



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta textilní



Komfort kompenzačních pomůcek při užívání

Bakalářská práce

Studijní program: B3107 – Textil
Studijní obor: 3107R015 – Výroba oděvů a management obchodu s oděvy
Autor práce: **Simona Dovrtilová**
Vedoucí práce: Ing. Eva Hercíková





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC
Faculty of Textile Engineering



Comfort of compensating devices during using

Bachelor thesis

Study programme: B3107 – Textil
Study branch: 3107R015 – Clothing Production and Management
Author: **Simona Dovrtilová**
Supervisor: Ing. Eva Hercíková





Zadání bakalářské práce

Komfort kompenzačních pomůcek při užívání

Jméno a příjmení: **Simona Dovrtilová**
Osobní číslo: **T16000317**
Studijní program: **B3107 Textil**
Studijní obor: **Výroba oděvů a management obchodu s oděvy**
Zadávající katedra: **Katedra oděvnictví**
Akademický rok: **2018/2019**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte rešerši zaměřenou na téma lokomoční pomůcky a jejich komfort.
2. Na základě dotazníku definujte největší problémy týkající se používání vybraných lokomočních pomůcek a jejich komfortu.
3. Na základě dotazníkového šetření a získaných informací z rešerše navrhnete experiment pro hodnocení komfortu lokomočních pomůcek.
4. Vypracujte experiment dle návrhu a formulujte vhodné závěry.

prof. Dr. Ing. Zdeněk Kůs
vedoucí katedry



Ing. Jana Pražná, Ph.D.
báseňka

V Liberci 14. prosince 2018

Rozsah grafických prací:
Rozsah pracovní zprávy:
Forma zpracování práce:

dle rozsahu dokumentace
cca 40 stran
tištěná



Seznam odborné literatury:

- KALVACH, Zdeněk. Geriatrie a gerontologie. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0548-6.
- HES, Luboš a Petr SLUKA. Úvod do komfortu textilií. Liberec: Technická univerzita, 2005. ISBN 80-7083-926-0.
- KOLÁŘ, Pavel. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, c2009, xxxi, 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
- ČSN EN ISO 11334. Pomůcky pro chůzi ovládané jednou rukou – Požadavky a zkušební metody. Praha: Český normalizační institut, 2006.

Vedoucí práce:

Ing. Eva Hercíková
Katedra oděvnictví

Datum zadání práce:

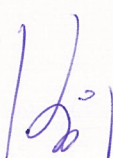
14. prosince 2018

Předpokládaný termín odevzdání:

18. dubna 2019


Ing. Jana Drašarová, Ph.D.
děkanka




prof. Dr. Ing. Zdeněk Kůs
vedoucí katedry

V Liberci 14. prosince 2018

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že texty tištěné verze práce a elektronické verze práce vložené do IS STAG se shodují.

17. 4. 2019

Simona Dovrtilová



Poděkování

Děkuji především vedoucí mé práce paní Ing. Evě Hercíkové za odborné vedení, pomoc, veškeré připomínky a podporu. Dále pak všem respondentům, kteří věnovali část svého času pro vyplnění mého dotazníku a za poskytnutí všech připomínek rad a nápadů. V neposlední řadě poté velkoobchodu Prokůpek za poskytnutí veškerých materiálů zdarma. A samozřejmě svojí rodině, speciálně mamince, a příteli za velkou psychickou podporu.

Anotace

Bakalářská práce je zaměřena na komfort lokomočních pomůcek, které jsou nedílnou součástí rekonvalescence při ztrátě mobility. Hlavním cílem teoretické části je představení pojmu lokomoční pomůcka a její existující podoby, správnost užívání a představení komfortních problémů spolu s nežádoucími vedlejšími účinky. Součástí práce je i dotazníkové šetření, které poskytuje zásadní informace od uživatelů pomůcek.

Praktická část se poté zaměřuje na stanovení nejvíce namáhaných kritických oblastí střetu pokožky a berle, a návrhu korekčních doplňků řešících komfortní problémy z toho plynoucích. V závěru práce je krátké subjektivní testování mezi respondenty o preferenci konstrukce návleku.

Klíčová slova

lokomoční pomůcky, francouzské berle, podpažní berle, komfort, kompenzační doplňky, návlek na madlo, návlek na podpěru

Abstract

The bachelor thesis is focused on the comfort of walking aids, which are an integral part of convalescence in case of loss of mobility. The main aim of the theoretical part is to introduce the concept of a locomotion aid and its existing form, the correctness of use and introduction of comfort problems together with undesirable side effects. The work also includes a questionnaire survey, which provides essential information from users of aids.

The practical part then focuses on the determination of the most stressed critical areas of skin and crutch collision, and the design of corrective supplements solving comfortable problems resulting from it. There is short subjective testing among respondents about the preference of the cover design and comfort in the conclusion.

Key words

walking aids, forearm crutches, underarm crutches, comfort, accesories, handle cover, underarm support cover

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 LOKOMOČNÍ POMŮCKY A JEJICH KOMFORT	10
1.1 Lokomoční pomůcky.....	10
1.2 Druhy lokomočních pomůcek	11
1.2.1 Hole.....	12
1.2.2 Berle.....	14
1.3 Chůze s berlemi	16
1.3.1 Nácvik chůze.....	16
1.3.2 Prevence chyb při chůzi	21
1.4 Komfort lokomočních pomůcek.....	22
1.4.1 Nežádoucí účinky	22
1.4.2 Příslušenství k holím a berlím	25
2 PRAKTICKÁ ČÁST	27
2.1 Dotazníkové šetření.....	27
2.1.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření.....	27
2.2 Určování problémové oblasti	41
2.2.1 Tlaková podložka XSENSOR 3	41
2.2.2 Postup experimentu pro předloketní i podpažní berle	42
2.2.3 Vyhodnocení experimentu pro předloketní hole	42
2.2.4 Vyhodnocení experimentu pro podpažní berle	43
2.3 Návrh kompenzačních doplňků pro zvýšení komfortu	46
2.3.1 Hygienický návlek na opěrku	46
2.3.2 Návlek na madlo	49
VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	58
ZÁVĚR	60

POUŽITÁ LITERATURA.....	61
SEZNAM OBRÁZKŮ	65
SEZNAM TABULEK.....	67
PŘÍLOHY	68

ÚVOD

Chůze je pro člověka nejpřirozenějším způsobem lokomoce, používáme ji každý den od okamžiku, kdy vstaneme z postele až do chvíle než se do ní opět večer vrátíme. Je nedílnou součástí našich životů a fungovat bez ní je velice složité, ale ne nemožné. Ztráta nebo pokles mobility jakýmkoliv způsobem se nám odráží na kvalitě života na neschopnosti vykonávat základní lidské činnosti a na míře závislosti na našem okolí. Přechodným řešením pro tento problém jsou lokomoční pomůcky, které nám toto těžké období mají usnadňovat. Nicméně v této pokročilé době technologií jsou tyto pomůcky stále nekomfortní a velmi často nám těžké období, kdy jsme na ně odkázáni, neusnadňují, ale přidělávají nám více starostí nežli užitku.

Teoretická část práce se zaměřuje na definici pojmu lokomoční pomůcka a dělí je na několik základních druhů. Následně jsou vyzdviženy dva druhy pomůcek, francouzské berle a podpažní berle, které jsou předmětem této práce. Dále část popisuje důležitost správné chůze a správného nastavení daných pomůcek a apeluje na chyby, které běžní uživatelé dělají. V závěru rešeršní části se práce věnuje komfortním problémům, které při užívání berlí nastávají, rozděluje je a definuje je s ohledem na provedené dotazníkové šetření.

První pasáží praktické části je dotazník, který poskytne představu o četnosti používání jednotlivých pomůcek, informovanosti respondentů o správném užívání a možnostech pro pomůcky a o subjektivním hodnocení komfortu těchto lokomočních pomůcek. V druhé části je práce zaměřena na definování problémových míst při užívání pomůcek a navržení kompenzačních doplňků pro tyto oblasti. Závěrem jsou doplňky realizované a srovnané podle subjektivních preferencí respondentů.

1 LOKOMOČNÍ POMŮCKY A JEJICH KOMFORT

1.1 Lokomoční pomůcky

Lokomoční pomůcky jsou specifickou podskupinou kompenzačních pomůcek. Definují se jako rozsáhlá skupina rehabilitačních nástrojů, které umožňují více či méně dokonalou kompenzaci pohybových handicapů pacienta. Přispívají k zlepšení či stabilizaci zdravotního stavu nebo zabraňují možnému zhoršení.[1]

Je velmi důležité, aby pacientovi byla předepsána vhodná pomůcka vzhledem k jeho problémům, neboť špatně zvolená kompenzační pomůcka by mohla navodit více škody než užitku. Výběr zcela závisí na konkrétním zranění nebo problému a zatížení, které by měla zvolená pomůcka převzít za uživatele. Například francouzské berle jsou absolutně zbytečnou pomůckou pro seniory, kteří mají povětšinou problém se samotnou stabilitou a potřebují jen opěrný bod, na který mohou přenášet svou váhu a získat tak sebejistotu, ale výborně fungují při zlomeninách dolních končetin. [14]

Jsou předepisovány zejména třem velkým skupinám pacientů, které lze rozdělit na pacienty s vrozenou vadou pohybového aparátu, či jinou neurologickou vadou poúrazové pacienty, kteří mají závažné problémy s chůzí po těžkých úrazech páteře, dolních končetin nebo amputacích či jiných neurologických onemocněních, které narušují schopnost chůze a stability. A pacienty se sníženou schopností lokomoce v důsledku jejich pokročilého věku.[1][2]

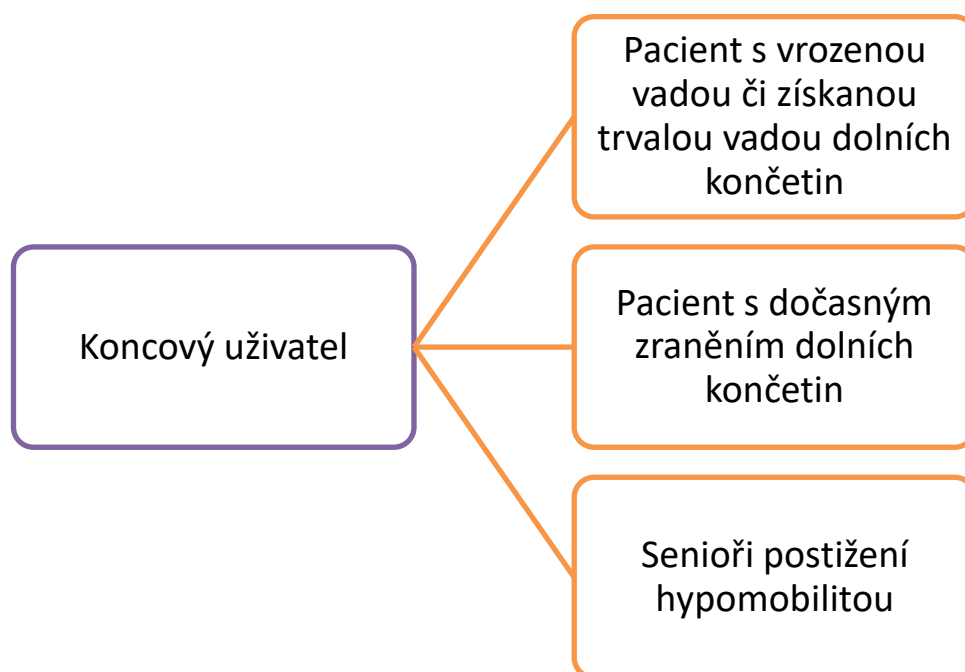
Seniorům jsou pomůcky předepisovány zejména pro usnadnění celkové mobility a zvýšení kvality života. U seniorů dochází k tzv. hypomobilitě, což je neschopnost nebo snížená schopnost pohybu zapříčiněná velmi často psychologickými projevy (deprese, nedostatek motivace, strach z pádu, stud za pohybové potíže), nebo somatické (bolesti, únava, deondice, svalová slabost) Zvýšená mobilita jim pomůže k lepšímu životnímu stylu, k dosažení sociální či zdravotních zařízení a pomůže jim při výkonu volnočasových aktivit.[2]

Pomůcky zabezpečují ztracenou stabilitu zvětšením opěrné báze a přenosem hmotnosti dolních končetin do horních končetin, které zabezpečují pohyb. Měly by zvýšit celkovou jistotu pacienta při lokomoci a zmírnit její bolestivost a namáhavost. V důsledku velkého tlaku na horní končetiny, kdy se zmíněná váha celého těla přesune, může docházet k nežádoucím následkům, jako je silný diskomfort při užívání těchto

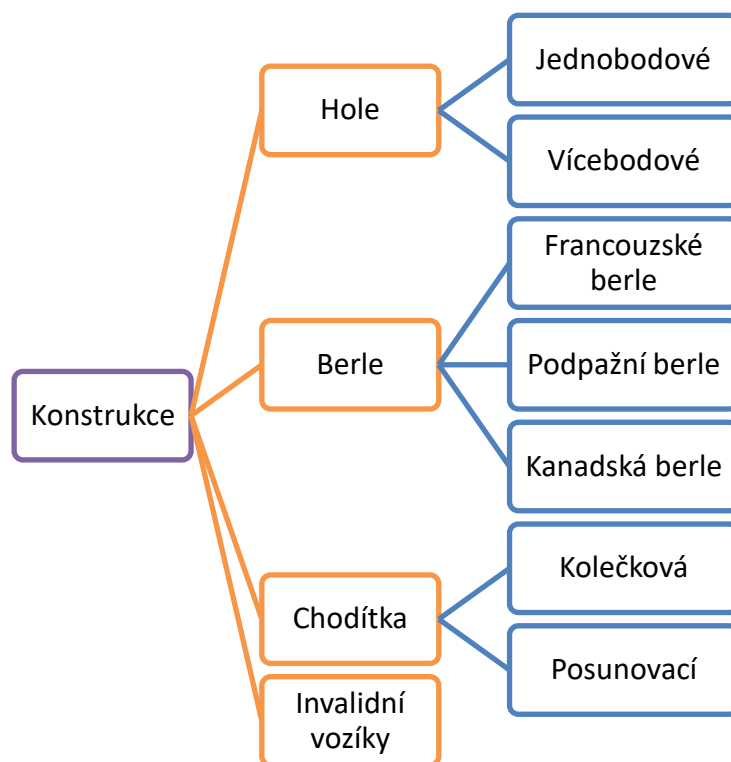
pomůcek, nebo další zdravotní komplikace ve formě otlaků či jiných vedlejších nežádoucích zdravotních problémů.

1.2 Druhy lokomočních pomůcek

Existuje několik způsobů jak rozdělit lokomoční pomůcky, podle styčné plochy se zemí, dle užívání, dle problému pro který se předepisují, nebo také na pomůcky které jsou finančně podporovány pojišťovnou a které ne, ale především se dají rozdělit na dvě největší skupiny a to zejména: Lokomoční pomůcky dle koncových uživatelů a podle konstrukce samostatných pomůcek viz obrázky 1 a 2.



Obr. 1 Schéma rozdělení lokomočních pomůcek dle koncového uživatele



Obr. 2 Schéma rozdělení lokomočních pomůcek dle konstrukce

Předmětem této práce nejsou invalidní vozíky ani chodítka, proto se dále budu věnovat detailnějšímu rozboru pouze u holí a berlí.

1.2.1 Hole

Jsou využívány především pro zlepšení stability a rovnováhy těla pacienta, užívá se obvykle jeden kus, který pacient ovládá horní končetinou opačnou než je jeho deficit na dolních končetinách.[1]

Dle Dunga se hole dají dělit na vycházkové, viz obr. č. 3, či jednobodové nebo vícebodové. Dle Haladové se dělí na hole nebo na „kozičky“, které mají čtyřbodovou oporu, viz obr. č. 4. Dle Švestkové a Svěcené lze hole rozdělit na jednobodové, třibodové, pětibodové a speciální kombinované. [1] [3] [4]

Moderní hole by měli být lehké, pevné a měli by mít možnost nastavení na požadovanou velikost. Skládají se z těla hole a držadla. Nejčastěji jsou dřevěné nebo hliníkové, kde hliníkové jsou nastavitelné. Spodní část hole je vybavena gumovou násadou, která by měla zmírňovat nárazy a zabezpečovat anti-skluzový efekt při kontaktu s hladkým povrchem. [5] [6]

Čtyřbodová hůl umožňuje větší odlehčení než hůl jednobodová a zabezpečuje tak i větší stabilitu, nevýhodou je však značně větší hmotnost samostatné hole a její manipulovatelnost navzdory širšímu podstavci, o který pacienti občas zakopávají. [5] [6]



Obr. 3 Jednobodová vycházková hůl [26]



Obr. 4 Vícebodová opěrná hůl [27]

Vycházkové a vícebodové hole jsou především předepisovány pacientům se sníženou mobilitou díky jejich pokročilému věku, nebo pacientům s mírnou vadou dolních končetin. S touto specifickou skupinou pacientů přichází řada specifických problémů a tím je například správné užívání hole a nastavení správných parametrů.

Při nesprávném užívání mohou nastat další zdravotní komplikace, které namísto vyřešení problémů se stabilitou a mobilitou problémy často zhoršují. Je nutné tedy dbát na správnou výšku hole a užívat pro přenos váhy správnou horní končetinu, abychom

nepodporovali disfunkci dolních končetin, ale naopak ji vylepšovali a stabilizovali jejich stav.

1.2.2 Berle

Jsou užívány na rozdíl od holí v páru, jedna pro každou horní končetinu. Jsou využívány v případě nutnosti plného nebo částečného odlehčení jedné dolní končetiny.[1]

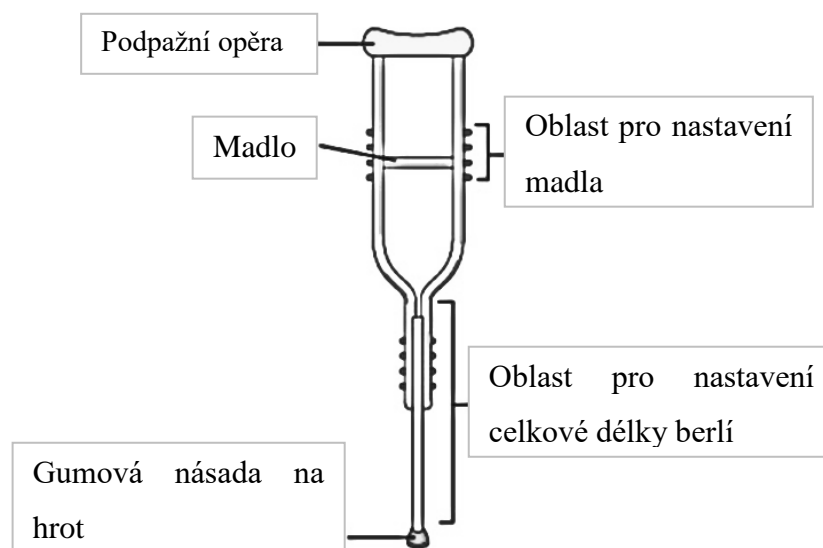
Je nutné, aby horní končetiny měly dostatečnou sílu pro užívání berlí, jelikož odlehčení je obstaráno přesunem hmotnosti na horní končetiny.

Dle Hládkové se berle dělí na berle vysoké (podpažní) a berle předloketní (francouzské a kanadské). Rozdělení Švestkové a Svěcené je téměř identické a to na berle nikoliv vysoké ale pouze podpažní a předloketní. Většina publikací se téměř identicky shoduje na tomto rozdělení. [3] [4]

1.2.2.1 Podpažní berle

Podpažní berle zabezpečují vysokou oporu pro pacienta a jsou tedy předepisovány pro pacienty, kteří nezvládají oporu o předloketní berle, ať už z důvodu nedostatečné síly v horních končetinách nebo závažnějším onemocněním páteře, které znemožňují používání berlí předloketních. [4]

Skládají se z těla, podpažní opěry a madla pro uchopení viz obr. č. 5. Výška těla a madla je nastavitelná a spodní část berlí je opatřena gumovou anti-skluzovou násadou. Nejčastěji jsou dřevěné nebo duralové. Lze na ně přenést 90% až 100% tělesné váhy.



Obr. 5 Schéma podpažní berle [28]

1.2.2.2 Předloketní berle

Francouzské berle viz obr. č. 6, jsou schopny odlehčit 50% až 70% uživatelské váhy, užívají se při rehabilitaci po dočasném zranění dolních končetin, nebo při dlouhodobých problémech s chůzí. Energetická náročnost chůze je poměrně vysoká a chůze o berlích je sama o sobě vyčerpávající.

Skládají se z nastavitelného těla berle, předloketní nejčastěji plastové objímky a plastového madla. Typ, který plně hraří pojišťovna je odlit z jednoho monobloku a ergonomicky zastaralý, bez jakéhokoliv polstrování či vyměkčení.



Obr. 6 Francouzská berle
[29]

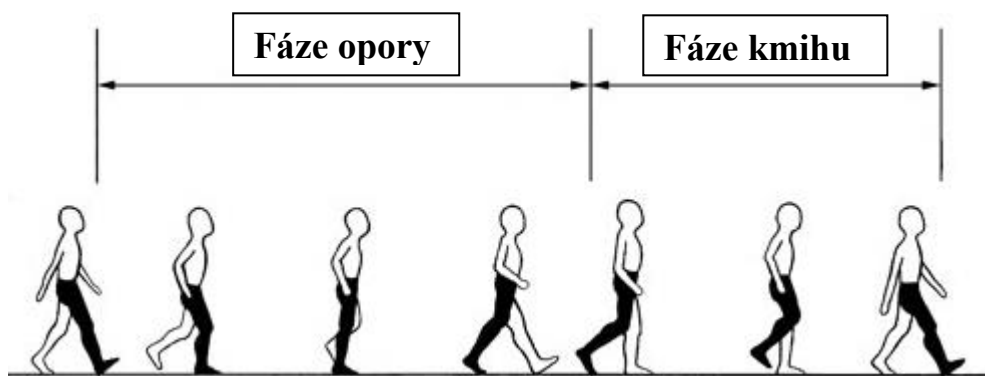
Užívají se především v páru ale na rozdíl od podpažních berlí je lze využívat i samostatně, to ovšem není vůbec vhodné neboť, tímto užíváním pacient neguje celý význam rehabilitace a navodí si tak nechtěné sekundární problémy namísto léčby primárních.[4]

Podstatnou částí francouzských berlí je samotné madlo, které ve spoustě případů přináší více komfortních problémů, než aby přinášel pohodlné řešení pro jeho uživatele.

1.3 Chůze s berlemi

Chůze je pro člověka nejpřirozenější formou lokomoce. Její význam můžeme definovat ve dvou rovinách a to v rovině primární, která obsahuje pohyby nutné pro samotnou existenci a k uspokojování základních fyziologických potřeb; a v rovině sekundární, kam patří pohyby, které ovlivňují vývoj a kvalitu života zejména po duševní a společenské stránce. Sekundární pohyby zajišťují člověku přísun nových informací, navazování sociálních kontaktů, vykonávání občanských práv a svobod a mnohdy jsou zdrojem zábavy a efektivního trávení volného času. Proto je nutné naučit pacienta jak se správně pohybovat s berlemi a být tak minimálně omezován svojí disabilitou.[7]

Chůze je determinována jako rytmický pohyb dolních končetin, provázený souhybem všech částí těla. V celém průběhu pohybu dochází ke střídání fáze opory a fáze kmihu viz Obrázek č. 7. [3]



Obr. 7 Fáze chůze [30]

1.3.1 Návuk chůze

Výuka chůze o berlích se se dá rozdělit do osmi nejdůležitějších bodů, které by informovaný specialista nikdy neměl opomenout. [8]

Mezi tyto body patří:

- Naučit pacienta jak správně rozložit svou váhu, tak aby do berlí nebyl zavěšen celou vahou svého těla a tím zmírnit negativní následky útlaku cév a nervů při vyvíjení nadměrného tlaku na podpažní berle.
- Důsledně vysvětlit význam správného nastavení délky berlí.

- Upozornit pacienta a klást důraz na vyměňování opotřebovaných gumových špiček berlí a s tím zdůraznit možnost vysokého rizika pádu, při nedostatečném osušení stykových ploch gumových násadců po chůzi na mokřem podkladu.
- Pravidelná kontrola berlí, jestli nejsou prasklé či jinak poškozené.
- Seznámení pacienta s místy, kde si berle může nechat opravit, nebo si zde zakoupit nové gumové násadce. [8]

Nácvik chůze by tak měl začínat vysvětlením nemocnému, že berle jsou pomůckou k jistější chůzi a že se na nich pacient musí vzpírat nikoliv viset a podpažní berle by ho v axilární oblasti neměly tlačit, stejně tak pokud má nemocný vytažená ramena, svědčí to o nesprávném nastavení délky berlí. [3]

1.3.1.1 Základní typy chůze

Dle Halamové dělíme chůzi o berlích podle možností zatížení nemocné končetiny na:

- chůzi s plným odlehčením, částečným zatížením a plným zatížením
- chůzi s částečným odlehčením obou dolních končetin
- chůzi švihem či kmihem
- chůzi přísunem
- chůzi po schodech

Pro docílení správné chůze s berlemi musíme pokládat končetiny i berle na zem dle správného rytmu. Proto dle Halamové rozdělujeme typy chůze dodatečně ještě na tzv. „x – dobré“, kdy klademe chodidlo na zem současně s protilehlou berlí, nebo po ní. [3]

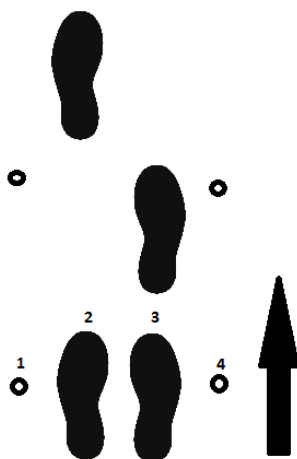
Chůzi tak dělíme na:

- čtyřdobou
- třídobou
- dvoudobou

1.3.1.2 Chůze s určitým zatížením

Tento typ chůze určuje, jakou vahou bude pacient tlačit postiženou končetinou do podložky. Váha těla a postižené končetiny se odlehčují berlemi, ale postižená končetina se pokládá na podložku. Jakmile bude moct nemocný končetiny opět plně zatěžovat, pak se opora používá pro zmenšenou svalovou sílu, pro rychlejší únavu nebo k větší jistotě při chůzi v náročnějším terénu nebo při delších cestách. [3]

- Čtyřdobá (viz obr. č. 8):
 - 1. doba – levá (pravá) berle
 - 2. doba – pravá (levá) berle
 - 3. doba – postižená končetina mezi berle
 - 4. doba – krok zdravou končetinou před berle
- Třídobá:
 - 1. doba – obě berle současně
 - 2. doba – postižená končetina mezi berle
 - 3. doba – krok zdravou končetinou před berle
- Dvoudobá:
 - 1. doba – obě berle a postižená končetina současně
 - 2. doba – krok zdravou končetinou před berle

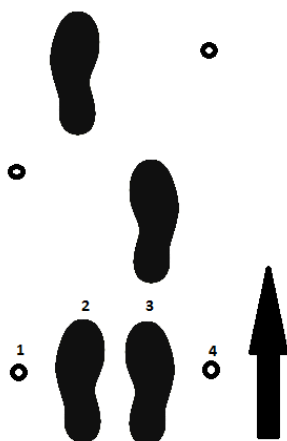


Obr. 8 Schéma chůze se zatížením [3]

1.3.1.3 Chůze s částečným odlehčením obou dolních končetin

Tento typ chůze se nejčastěji používá po frakturách a operacích obou dolních končetin, nebo u některých revmatologických onemocnění. [3]

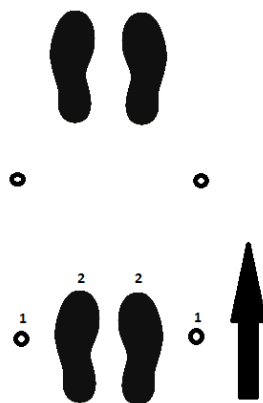
- Čtyřdobá (viz obr. č. 9):
 - 1. doba – levá berle
 - 2. doba – pravá noha
 - 3. doba – pravá berle
 - 4. doba – levá noha
- Dvoudobá:
 - 1. doba – levá berle a pravá noha
 - 2. doba - pravá berle a levá noha



Obr. 9 Schéma chůze s částečným odlehčením [3]

1.3.1.4 Chůze švihem

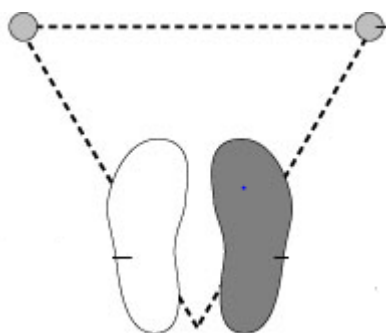
Nejčastěji prováděna pacienty po jednostranné amputaci dolní končetiny bez protézy. Obě berle současně pokládáme před sebe a pak následuje švih celého těla před berle, viz obr. č. 10. [3]



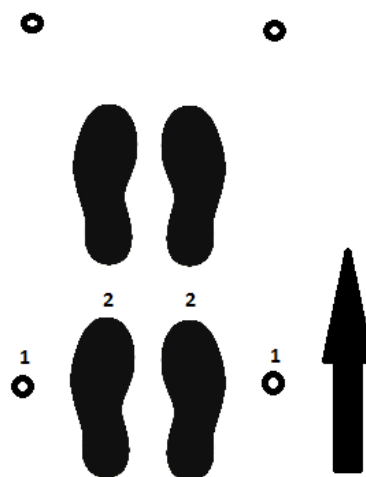
Obr. 10 Schéma chůze švihem [3]

1.3.1.5 Chůze přísunem

Je nesmírně náročná a používá se pouze na krátké přesuny po hladkém povrchu. Používají ji nejčastěji pacienti s částečným ochrnutím dolních končetin a spastici¹. Obě berle současně posouváme dopředu a dolní končetiny se přisouvají k berlím, nikdy však před ně, viz obr. č. 12. Musí být zachován trojúhelník berle – dolní končetiny viz obr. č. 11, tzv. pozice trojnožky, která je zároveň i základní pozicí pro veškerou chůzi. [3]



Obr. 11 Pozice trojnožky [31]



Obr. 12 Schéma chůze s přísunem [3]

1.3.1.6 Chůze po schodech

Při chůzi do schodů vykračuje pacient nejprve zdravou končetinou, poté přisouvá postiženou končetinu a až nakonec berle. Opačně při chůzi ze schodů je sled končetin a berlí opačný, nejprve pokládáme berle mezi ně postiženou končetinu a následně přisouváme končetinu zdravou. [3]

1.3.1.7 Usazování s berlemi

Poslední druh pohybu, který pacient potřebuje znát je posazování se s berlemi. Před usazením se nemocný otočí zády k židli tak, aby se jí nohama dotýkal. Berle si uchopí do ruky opačné od postižené končetiny, v případě postižení obou dolních končetin pacient využije silnější ruku. Následně se volnou rukou opře o madlo židle a pomalu se posadí. [8]

¹ Spasticita – je komplexní porucha svalového napětí. Pacient se spasticitou pocítuje při pasivním natahování svalu odpor, který narůstá při zvyšující se rychlosti protažení svalu. [10]

1.3.2 Prevence chyb při chůzi

Chůze je pro člověka stereotypním pohybem, je to neustálý cyklický děj, kterým se nejčastěji dopravujeme z jednoho místa na druhé. Při chůzi s lokomoční pomůckou si tak často pacienti vyvíjejí stereotypní návyky, které ovšem nejsou při chůzi například s berlemi žádoucí a mělo by na ně být upozorněno v rané fázi užívání pomůcky, nejlépe odborníkem v době výuky chůze. [6]

Mezi nejčastější chyby pak patří špatné kladení a odvíjení chodidla, kdy se noha klade patou na zem a odrážíme se opět přes špičku. Kroky oběma končetinami by měli být stejně dlouhé, nikoliv dělat dlouhé kroky postiženou končetinou. Další zásadní chybou je chůze se skloněnou hlavou, pacient musí být narovnaný a směřovat pohled při chůzi před sebe a nevěšet se na berle (podpažní berle), aby si nepřivodil sekundární zdravotní problémy. Na závěr se musí dbát na správnou výšku berlí, která je zásadním parametrem pro bezproblémovou chůzi. [3]

1.4 Komfort lokomočních pomůcek

S užíváním lokomočních pomůcek a konkrétně tedy berlí podpažních a předloketních přichází řada problémů, které mohou ovlivňovat pacientův komfort či zhoršit současný zdravotní stav. Problémy vycházejí především z neinformovanosti pacientů o korektním užívání pomůcek, což zahrnuje správné nastavení pomůcek, chybné návyky při chůzi či nepovědomí o možnosti adaptace pomůcek pro různé účely. Nebo jsou zde problémy psychické, kdy pacienti zejména po těžkých nehodách odmítají chůzi na berlích.

Jeden z velkých problémů při užívání je silný diskomfort v oblasti madla berlí. Starší typy berlí, které jsou povětšinou předepisovány a částečně hrazeny pojišťovnou nemají žádné polstrování, které by mohlo pacientovi zpříjemnit dobu při které je vázán na používání pomůcek. Pokud na berlích vyměkčení je, tak je povětšinou nedostačující. Vznikají tak na dlaních otlaky, které znemožňují další používání berlí, nebo jej dělají velmi bolestným. Pacienti poté ztrácejí motivaci k užívání těchto pomůcek, neboť samotná chůze je velmi energeticky náročná a vyčerpávající a se vznikem těchto druhotných zdravotních problémů se stává téměř nemožnou.

Na zahraničním serveru jsou například „domácí“ typy, které by vám měli ulehčit chůzi o berlích a doporučují zde například pořídit si vypolstrované rukavice, pro zamezení vzniku otlaků, nebo nastříhat ručník a po vrstvách jej přilepit k berli, aby bylo polstrování měkčí. A v neposlední řadě pořízení a připevnění gelového polštářku na rukojeť opět pro zvýšení komfortu a zamezení vzniku nechtěných problémů. [9]

1.4.1 Nežádoucí účinky

Užívání berlí nebo francouzských holí přináší hned několik vedlejších nežádoucích účinků. Mohou to být sekundární zdravotní problémy, které se objeví následkem špatného užívání berlí, nebo které se projeví užíváním nevhodně upravených pomůcek, které mohou vést ke zraněním zapříčiněným pádem. Nebo problémy sociálního rázu, kdy nás berle omezují v pohybu horních končetin, které musí být výhradně soustředěny na manipulaci s pomůckou.

1.4.1.1 Podráždění kůže a otlaky

Jedním z největších problémů a taky velkým vedlejším účinkem při užívání lokomočních pomůcek jsou nejrůznější iritace kůže, v důsledku neustálého tření mezi pokožkou a berlí, která mohou vést až k otlakům.

Lokomoční pomůcky fungují na bázi přenosu váhy z dolních končetin na horní. Horní část těla přebírá veškerou zodpovědnost za stabilitu těla. Vzniká tak obrovský tlak v podpažní oblasti a v oblasti dlaní, kdy na tyto místa přenášíme váhu z dolních končetin. Ve styku s pomůckou pak dochází k silnému tření a namáhání těchto částí, jelikož jsou to nové hlavní opěrné body pro stabilitu a chůzi a nelze se tak vyhnout jejich účasti. Pomůcky se v těchto místech snaží kompenzovat nejrůznějšími lehkými změkčeními či ergonomickými tvary, ale ne vždy jsou pacientům předepsány nejmodernější berle, které se těmito problémy zabývají již více. Problém dlouhodobého užívání to zatím ale neřeší. Při dlouhodobém užívání tak vznikají nejrůznější zarudnutí kůže, která jsou pak velmi citlivá na jakýkoliv další tlak, což vede až k samotným dekubitům prvního a druhého stupně a neschopnosti užívat pomůcky. [15] [19]

- 1. Stupeň – ostře ohraničené zarudnutí kůže, citlivé až bolestivé
- 2. Stupeň – povrchové poškození epidermis², vzhledem připomínající puchýř nebo kráter

1.4.1.2 Narušení nervové soustavy

Jelikož používáním lokomočních pomůcek je vyvíjen tlak na určitá místa, konkrétně na oblasti dlaní a oblast podpažní. Může tak dojít k znecitlivění a narušení nervových cest.

Při dlouhodobém užívání špatně nastavených podpažních berlí, může být axilární oblast přetěžována a vyvíjen na ni zbytečně velký tlak, který by poškozoval nervovou soustavu a mohl by tak ústít v závažnější nervová onemocnění, jako jsou syndrom karpálních tunelů nebo poranění brachiálního plexu či dokonce paréze brachiálního plexu³. [15]

² Epidermis – pokožka, nejsvrchnější vrstva kůže, která má ochranný význam [20]

³ Paréza brachiálního plexu - je poranění pažní nervové pleteně, omezuje pohyblivost jakýchkoliv svalů v ruce a rameni; ústící v oslabení úchytu, znecitlivění prstů až k možnosti celkově nenávratné paralýze horní končetiny [11]

1.4.1.3 Zranění zápěstí a ruky

Během dlouhodobého užívání lokomočních pomůcek je na zápěstí a celkově ruku vyvíjen neustálý tlak a tak dochází k vysokému a neustálému namáhání horních končetin. Což vede k přepínání horních končetin a následným bolestem.

Na zápěstí, které uchopuje berli je vyvíjen tlak pod úhlem téměř 90°, což není jeho přirozená poloha a tak dochází k častým zraněním v důsledku přetížení této oblasti, což opět může vést až k syndromu karpálních tunelů. [15]

1.4.1.4 Cévní problémy

Pokud člověk s nadměrnou tělesnou váhou je nucen využívat berle nebo hole, může mít v důsledku přenosu tělesné hmotnosti na horní končetiny značné problémy. Tlak bude několikanásobně vyšší než u člověka s váhou v normě. Tento zvýšený tlak bude působit na cévy a tepny a je tak zvýšené riziko možného poškození, které by mohlo vést až k aneuryzma⁴. [15]

1.4.1.5 Pád

Samotná chůze s pomůckou nám zvyšuje rizikovost pádu. Spoléháme se na paže, které manipulují s pomůckou, takže veškerá rovnováha se rozkládá mezi berle a zdravou nohu. Chůze je pak méně stabilní a kontrolovaná. Horní končetiny se snadno unaví a mohou podlehnout vyvíjenému tlaku, což může ústít v samotný pád.

Nejrizikovější skupinou, kde možnost pádu narůstá, jsou senioři, kteří nejsou již v nejlepší fyzické kondici a manipulace s pomůckou je pro ně mimořádně náročná a vysilující. Riziko pádu se zvyšuje i dle podle povrchu, na kterém jsou pomůcky užívány. [16]

1.4.1.6 Omezenost pohybu

Pacient odkázaný na rehabilitaci pomocí lokomočních pomůcek jistě pocítuje velkou omezenost v pohybu, který běžně řídí dolní končetiny, ale i v manipulaci s horními končetinami, které jsou nyní přesměrovány při chůzi výhradně na zacházení s pomůckou.

Pomůcky pak překáží v běžných životních situacích a sociálních interakcích, např.:

- vykonávání základních životních potřeb, pomůcky nám překáží
- omezení při výkonu běžných domácích prací (praní, žehlení, vaření, aj...)

⁴ Aneuryzma – rozšíření neboli místní výduť stěny dutého orgánu, v tomto případě tepen a cév. [12]

- setkávání se s ostatními lidmi, jsme omezeni v neverbální komunikaci, nelze používat ruce ke gestikulaci
- nelze nic nést v rukách, musíme se spoléhat na batoh
- nelze včas reagovat na vzdálenější podněty, zvonění telefonu, zvonek u dveří
- nutná časová rezerva při přesunu z jednoho místa na druhé, jsme velmi limitováni v rychlosti chůze

Celková neschopnost něco uchopit aniž by se pacient vzdal kontroly nad pomůckami je velice nekomfortní až frustrující, pacient je nucen řešit běžné situace komplikovanějším způsobem.

1.4.2 Příslušenství k holím a berlím

Vedle širokého výběru holí a berlí, existuje i nemalá škála příslušenství, jejímž úkolem je zvyšovat komfort lokomočních pomůcek, nebo zabránit možným sekundárním zdravotním problémům. Jejich úkolem je především zamezení vypadnutí pomůcky z rukou, zabránění iritacím kůže a případným otlakům, či předejít případným pádům při užívání pomůcky.[8]

- Pryžové násadce – Protiskluzové nástavce jsou velmi důležitým komponentem pro přizpůsobení berlí, snižují pravděpodobnost uklouznutí berlí a jsou prevencí pádu na hladkém povrchu. Protiskluzové násadce se poté dělí na rigidní, které se nepřizpůsobují a neohýbají se během chůze, nebo jsou násadce, které se přizpůsobují úhlu, který svírá berle s podložkou. Takové hroty pak mají pozitivní účinky na celkovou dynamiku chůze s lokomočními pomůckami. Různé typy násadců jsou vyobrazeny na obr. 13. [8] [13]



Obr. 13 Typy gumových násadců [13]

- Násadce s hroty – Jsou potřebné hlavně v zimních měsících, kdy na ledovém povrchu umožňují bezpečnou manipulaci a jsou prevencí možného pádu. [8]

- Polstrování - polstrování můžeme mít u podpažních berlí pro opěrku a u francouzských holí pro madla a opěrku předloktí. Slouží k snižování tlaku v kritických oblastech, zvyšování komfortu při užívání a prevenci před iritacemi kůže a otlaky. Nejčastěji jsou neoprenová, kožená nebo pryžová. [8]
- Poutka – Toto příslušenství zabraňuje vyklouznutí berlí nebo holí z ruky a umožňuje tak i volný pohyb horní končetiny bez nutnosti odložit pomůcku. Skládá se ze smyčky a jezdce. [8]
- Držák pro hole a berle - Držáky ke stolům jsou především určeny pro snadné odložení berlí a holí, usnadňuje tak manipulaci s berlemi. [8]

2 PRAKTICKÁ ČÁST

Tato část bakalářské práce se zaměřuje na vyhodnocení dotazníkového šetření, které slouží jako podklad pro následnou experimentální část návrhu hodnocení komfortu lokomočních pomůcek.

2.1 Dotazníkové šetření

Samotné dotazníkové šetření probíhalo v březnu 2019 převážně na sociálních sítích a pomocí emailu. Dotazník se skládal z 12 otázek zaměřených především na komfort a užívání lokomočních pomůcek. Zaměřil se také na otázky ohledně proškolení, jak správně nastavit a chodit s pomůckou, a na informovanost respondentů o jakémkoliv příslušenství k pomůckám, které by usnadnily samotnou lokomoci. Celkem bylo osloveno 82 respondentů a žádný z odevzdaných dotazníků nebyl vyřazen. Dotazník byl vytvořen pomocí internetové on-line platformy Survio. Dotazník je přiložen v příloze A.

Cílem šetření bylo především zjistit, zda jsou lokomoční pomůcky pro jejich uživatele komfortní a pokud ne, tak jaké způsobují problémy, či co je příčinou oného diskomfortu při jejich užívání. Výsledné shromážděné odpovědi byly vyhodnoceny a zaznamenány pomocí grafů a tabulek.

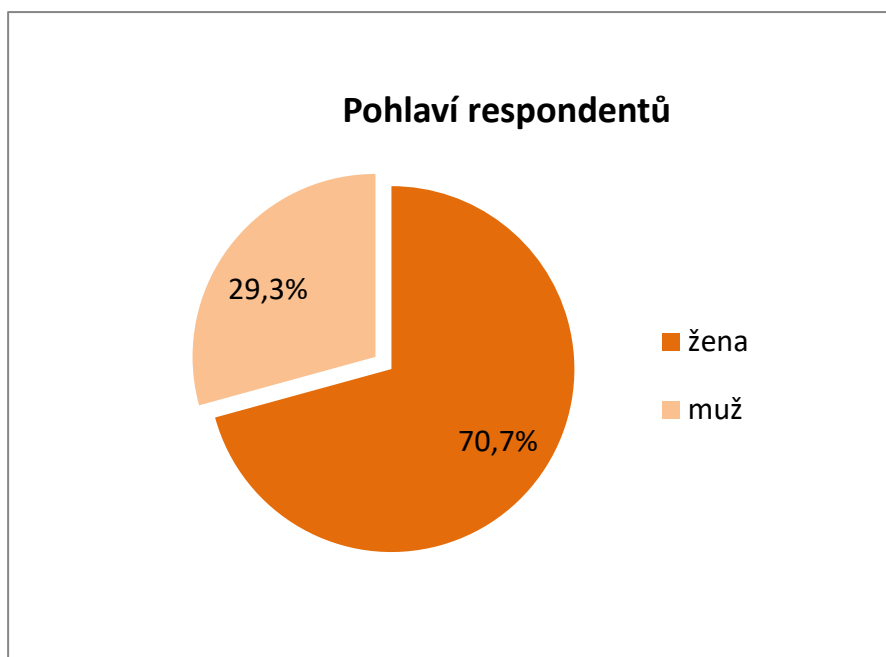
2.1.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření

- **1. Pohlaví respondentů.**

Tabulka 1 Pohlaví respondentů

Pohlaví	Absolutní četnost [-]	Relativní četnost [%]
Žena	58	70,7
Muž	24	29,3
Celkem	82	100

Cílem otázky bylo zjistit zastoupení jednotlivých pohlaví dotazovaných respondentů. Tabulka 1 znázorňuje zastoupení jednotlivých pohlaví. Z celkového počtu 82 respondentů byly zastoupeny ženy v 70,7% (58) a muži v 29,3% (24). Na koláčovém grafu č. 14 poté můžeme vidět, že ženy byly zastoupeny dvakrát větším počtem respondentů.



Obr. 14 Graf procentuálního zastoupení jednotlivých pohlaví

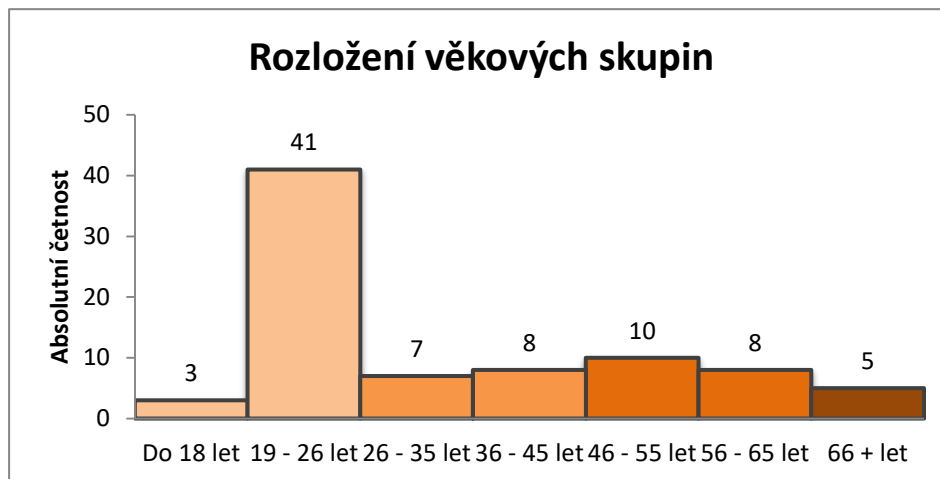
- 2. Věk respondentů**

Tabulka 2 Věk respondentů

Věk	Absolutní četnost [-]	Relativní četnost [%]
Do 18 let	3	3,7
19 – 26 let	41	50
26 – 35 let	7	8,5
36 – 45 let	8	9,8
46 – 55 let	10	12,2
56 – 65 let	8	9,8
66 + let	5	6,1
Celkem	82	100

V tabulce 2 můžeme vidět věkové rozložení respondentů, kde s 50% dominuje věková skupina 19 – 26 let, ke které se přihlásilo 41 respondentů. Poté druhou nejčetnější věkovou skupinou byla skupina od 46 – 55 let, která byla zastoupena 12,2%. Na obrázku č. 15 po sloučení skupin lze vidět, že skupina mladistvých do 26 let byla

zastoupena v nadpoloviční většině 53,7%, věková skupina střední dospělosti do 45 let byla zastoupena 18,3%, starší dospělost do 65 let byla zastoupena 22% a poslední kategorie stáří byla zastoupena 6,1%.



Obr. 15 Graf věkových skupin

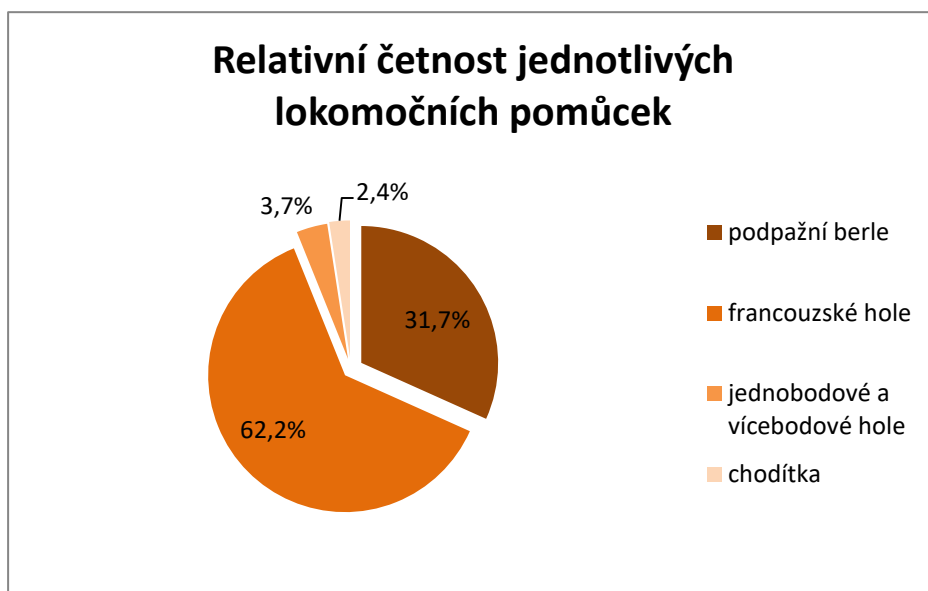
- **3. Jakou lokomoční pomůcku jste užíval(a) / užíváte? (Pokud jste jich používali více, vyberte tu, se kterou máte nejvíce zkušeností)**

Tabulka 3 Výběr lokomoční pomůcky

Zvolená pomůcka	Absolutní četnost [-]	Relativní četnost [%]
Podpažní berle	26	31,7
Francouzské hole	51	62,2
Jedno nebo vícebodová hůl	3	3,7
Chodítko	2	2,4
Celkem	82	100

Cílem této otázky bylo determinovat nejčastěji užívané lokomoční pomůcky a poté navrhnout experiment na hodnocení jejich komfortu. Z dat v tabulce 3 nám tedy vyplývá, že nejčastěji užívanou a předepisovanou pomůckou jsou francouzské hole, které byly z celkového počtu 82 respondentů zvoleny 51 (62,2%), což je výrazná nadpoloviční většina.

Na druhém místě pak byly berle podpažní, které zvolilo celkem 26 respondentů (31,7%). Hole a chodítka dohromady nezískali ani 10% a proto nebudou předmětem dalšího zkoumání. V koláčovém grafu č. 16 pak můžeme vidět procentuální zastoupení jednotlivých pomůcek.



Obr. 16 Graf procentuálního zastoupení lokomočních pomůcek

• 4. Doba užívání pomůcky

Tabulka 4 Doba užívání lokomočních pomůcek

Doba užívání	Absolutní četnost [-]	Relativní četnost [%]
Přechodně	78	95,1
Trvale	4	4,9
Celkem	82	100

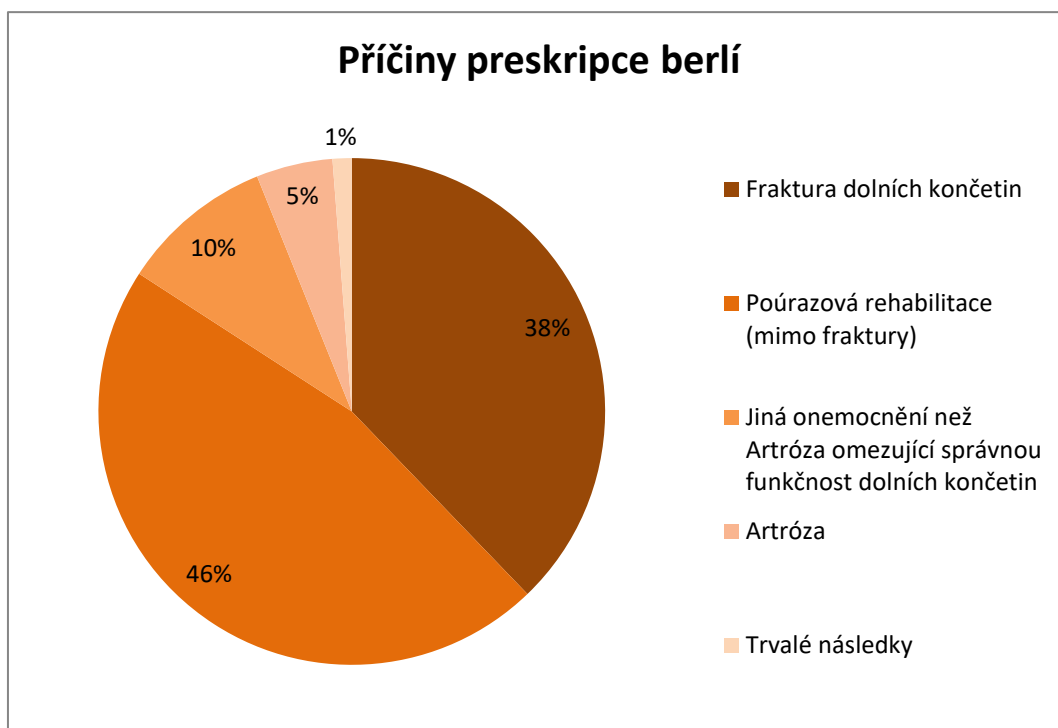
Touto otázkou bylo zjištěno, že téměř absolutní většina (92,1 %) respondentů, používá nebo používalo lokomoční pomůcku přechodně, pouze 4,9% respondentů, jsou odkázáni na trvalou spolupráci se svou pomůckou viz tabulka 4. Experimentální část se tedy bude zaměřovat na přechodné řešení pro snížení diskomfortu lokomočních pomůcek, nebude se tedy zabývat samotnou konstrukcí pomůcek za účelem vylepšení komfortu.

- **5. Důvod užití lokomočních pomůcek**

Tabulka 5 Příčiny preskripce berlí

Důvod užívání pomůcky	Absolutní četnost [-]	Relativní četnost [%]
Fraktura dolních končetin	31	37,8
Poúrazová rehabilitace (mimo fraktury)	38	46,3
Jiná onemocnění než Artróza, která narušují správnou funkčnost dolních končetin	8	9,8
Trvalé poúrazové následky	1	1,2
Artróza	4	4,9
Celkem	82	100

Tato otázka měla objasnit důvody, kvůli kterým byly respondentům berle předepsány. Z tabulky 5 je patrné, že nejčtenější důvodem pro preskripci berlí je poúrazová rehabilitace, kde důsledkem zranění není fraktura. Druhým nejčastějším důvodem je poté fraktura dolních končetin. Celkově tedy nejčastějším důvodem preskripce berlí je jakákoliv poúrazová rehabilitace ať už s frakturou nebo bez ní. A zhruba v 15% případů se jedná o onemocnění zasahující do správné funkčnosti dolních končetin např. záněty šlach, kostí, bérkové vředy aj. V koláčovém grafu č. 17 je znázorněno procentuální zastoupení jednotlivých položek.



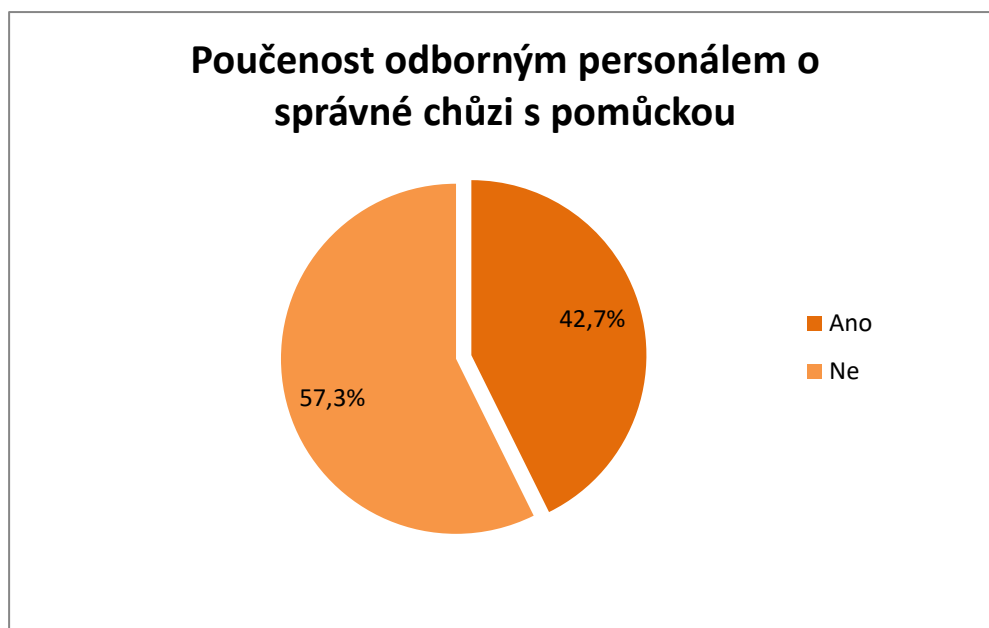
Obr. 17 Graf procentuálního zastoupení příčin preskripce berlí

- **6. Byl(a) jste poučen(a) odborným personálem, jak správně s pomůckou chodit?**

Tabulka 6 Poučenost odborným personálem o správné chůzi

Odpověď	Absolutní četnost [-]	Relativní četnost [%]
Ano	35	42,7
Ne	47	57,3
Celkem	82	100

Data z tabulky 6 nám podávají informaci o tom, kolik respondentů bylo poučeno o správné chůzi s lokomoční pomůckou. Dle výsledků je zřejmé že 47 respondentů, což je 57,3% z celkového počtu vyplněných dotazníků, nebylo poučeno odborným personálem, nebo jinou osobou s odborným vzděláním viz obr. 18. Špatná chůze s pomůckou pak může zapříčinit nežádoucí druhotné zdravotní problémy a zcela jistě při nevědomosti jak správně chodit s pomůckou, bude chůze sama o sobě nekomfortní. Bylo by žádoucí, aby každý budoucí uživatel pomůcky byl poučen o správné chůzi a její důležitosti.



Obr. 18 Graf poučení o správné chůzi s pomůckou

- 7. Byl(a) jste poučen(a) odborným personálem o nastavitelnosti pomůcek?**

Tabulka 7 Poučení odborným personálem o nastavitelnosti pomůcek

Odpověď	Absolutní četnost [-]	Relativní četnost [%]
Ano	49	59,8
Ne	31	37,8
Pomůcka není nastavitelná	2	2,4
Celkem	82	100

Oproti předchozí otázce můžeme v tabulce 7 vidět, že 49 respondentů (cca 60%) uvedlo, že byli poučeni o nastavitelnosti pomůcek a 31 respondentů (cca 39 %) uvedlo, že poučení nebyli, viz obr. č. 19. Nastavitelnost pomůcek má zásadní dopad na komfort při užívání pomůcky a je zcela kritická pro podpažní berle, kdy špatná výška může zapříčinit velké vedlejší problémy. Dva respondenti pak uvedli, že jejich pomůcka není nastavitelná, což je veliký problém. Každá pomůcka musí být přizpůsobitelná osobním výškovým požadavkům jednotlivých uživatelů, v opačném případě pak nemusí vyhovovat a způsobovat silný diskomfort či nežádoucí druhotné zdravotní problémy.



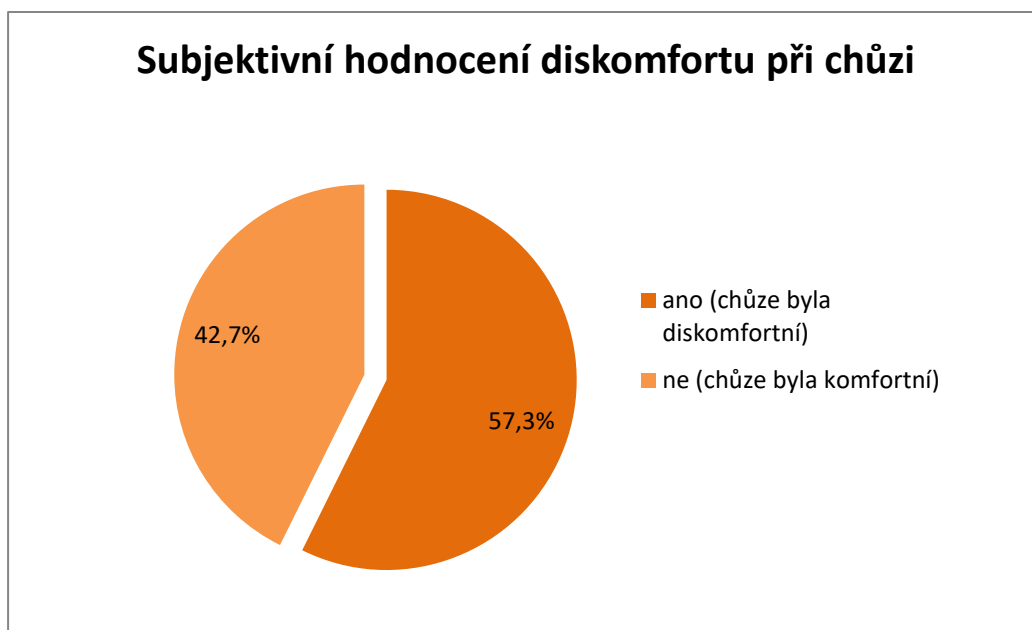
Obr. 19 Graf poučení o nastavitelnosti pomůcek

- **8. Je / Byl(a) pro Vás chůze s pomůckou nekomfortní?**

Tabulka 8 Subjektivní pocit komfortu při chůzi

Odpověď	Absolutní četnost [-]	Relativní četnost [%]
Ano (chůze nebyla komfortní)	47	57,3
Ne (chůze byla komfortní)	35	42,7
Celkem	82	100

Tato otázka si kladla za cíl zjistit subjektivní pocit respondenta, zdali byla chůze s pomůckou komfortní či nikoliv. V tabulce 8 můžeme vidět, že celkem 47 respondentů, což činí 57,3%, odpovědělo, že chůze s pomůckou byla nějakým způsobem nekomfortní, kdežto zbylých 42,7 % respondentů odpovědělo, že chůze s pomůckou byla komfortní. Pro diskomfort při chůzi s pomůckou se vyjádřila nadpoloviční většina všech respondentů, což je znázorněno na obr. č. 20.



Obr. 20 Graf subjektivního hodnocení diskomfortu při chůzi s pomůckou

Po dalším zkoumání statistických údajů respondentů, kteří se rozhodli pro odpověď ano (chůze s pomůckou je nekomfortní) z celkového počtu 47 respondentů bylo 27 (57,4%) uživatelů francouzských holí a 19 (40,4%) uživatelů podpažních berlí. Zbýlý jeden respondent byl uživatelem jedno nebo vícebodové hole.

Což znamená, že z celkového počtu všech uživatelů francouzských a podpažních berlí uvedlo celkem 52,9% (27 z 51) že chůze s francouzskými holemi je podle jejich subjektivního názoru nekomfortní a celkem 73,1% (19 z 26) uživatelů podpažních berlí, že chůze s touto pomůckou je podle jejich subjektivního názoru nekomfortní. Obě čísla přesahují hranici 50%, což nám signalizuje značný problém v oblasti komfortu lokomočních pomůcek.

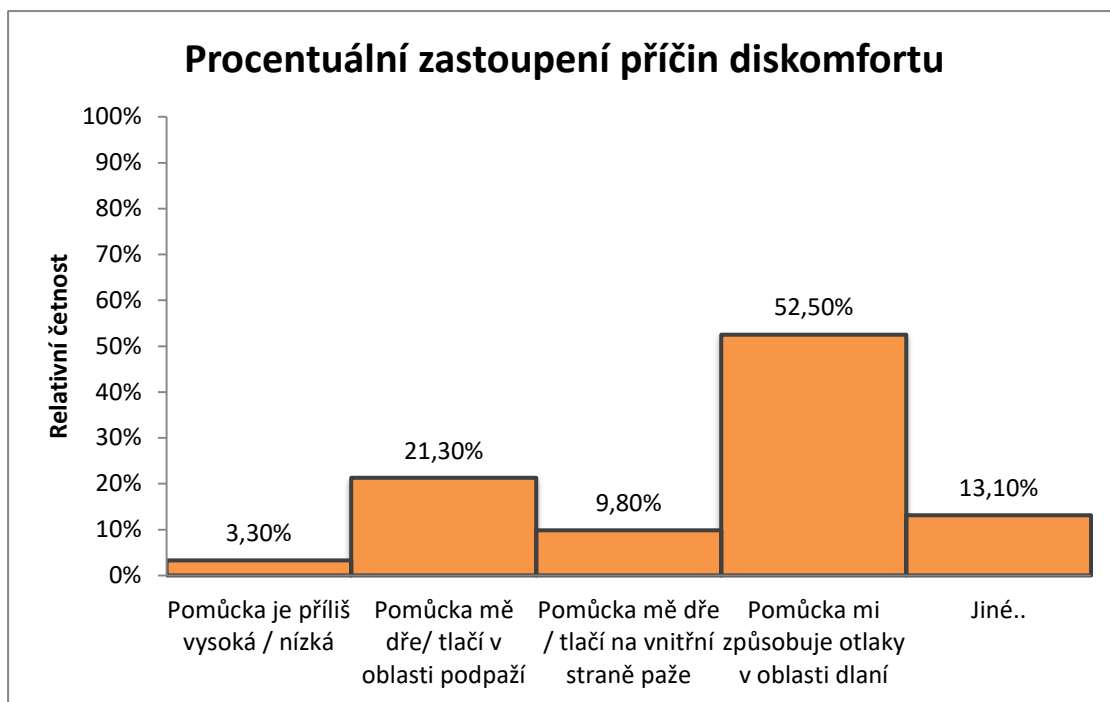
- **9. Příčiny diskomfortu při chůzi s pomůckou.**

Tabulka 9 Příčiny diskomfortu při chůzi s pomůckou

Příčiny diskomfortu	Absolutní četnost [-]	Relativní četnost [%]
Špatně nastavená pomůcka	2	3,3
Bolest v oblasti podpaží	13	21,3
Bolest na vnitřní straně paže	6	9,8
Otlaky v oblasti dlaní	32	52,5
Jiné..	8	13,1
Celkem	61	100%

Na otázku č. 9 odpovědělo celkem 61 (74,4%) respondentů z celkového počtu 82, zbylých 21 respondentů považovalo chůzi s pomůckou za dostatečně komfortní, tedy neměli problém s žádnou z výše uvedených odpovědí, viz tabulka 9. Oproti předchozí jednoduché otázce ano/ne, po uvedení příkladů zahrnující konkrétní možné problémy, zde vidíme nárůst respondentů o 17,1% kteří mají jakýkoliv komfortní problém se svojí pomůckou.

Největším problémem pro komfort jsou otlaky, které se vytvářejí v oblasti dlaní při častém užívání lokomočních pomůcek, pro tuto příčinu hlasovalo celkem 32 respondentů, což činí 52,5% z celkového počtu odpovědí, viz obr. č. 21. Dalším problémem je pak bolest v oblasti podpaží při užívání podpažních berlí, pro kterou hlasovalo 21,3 % respondentů. V možnosti jiné, pro kterou se rozhodlo 13,1% respondentů, pak byly uvedeny problémy jako „pomůcka překáží“, „pomůcka je nestabilní pro chůzi“ nebo „náročnost chůze s pomůckou“.



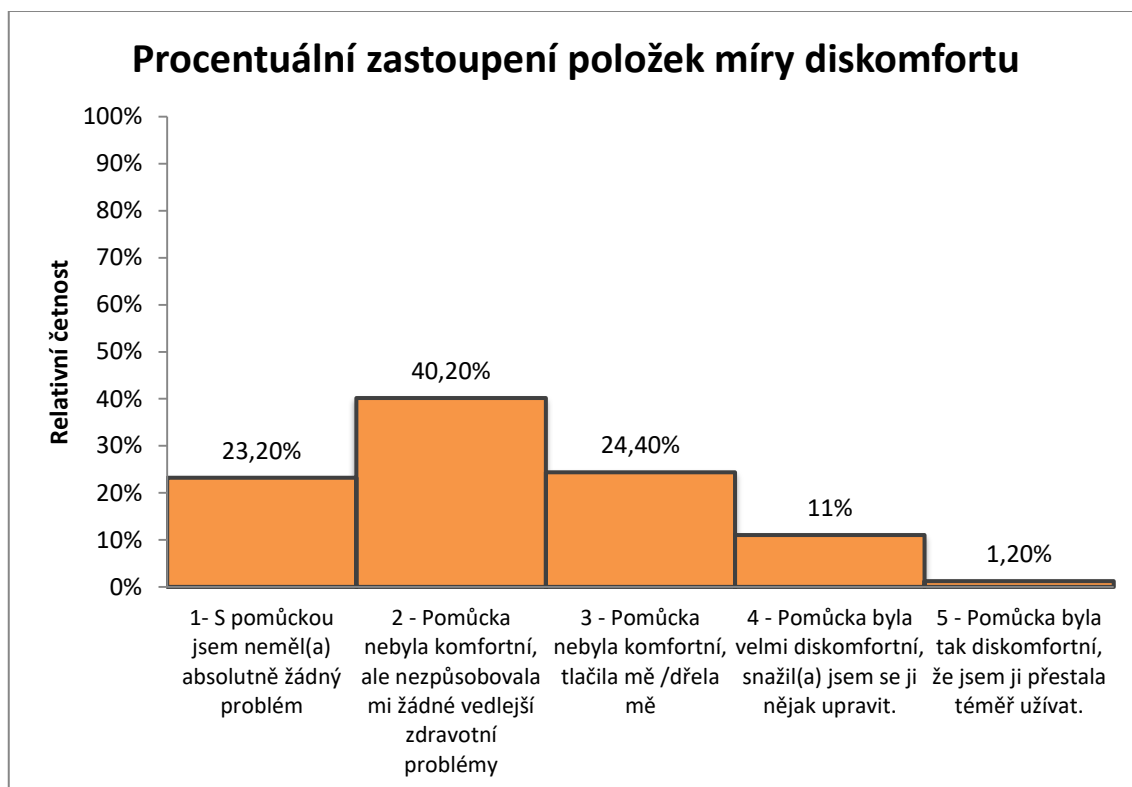
Obr. 21 Graf procentuálního zastoupení příčin diskomfortu

- 10. Na stupnici od 1 do 5 vyznačte míru diskomfortu při užívání.

Tabulka 10 Míra diskomfortu při užívání

Položky míry diskomfortu	Absolutní četnost [-]	Relativní četnost [%]
1. S pomůckou jsem neměl(a) absolutně žádný problém	19	23,2
2. Pomůcka nebyla komfortní, ale nezpůsobovala mi žádné vedlejší zdravotní problémy	33	40,2
3. Pomůcka nebyla komfortní, tlačila mě /dřela mě	20	24,4
4. Pomůcka byla velmi diskomfortní, snažil(a) jsem se ji nějak upravit.	9	11
5. Pomůcka byla tak diskomfortní, že jsem ji přestala téměř užívat.	1	1,2
Celkem	82	100

Tato otázka se zabývala mírou diskomfortu, kterou respondenti pocítují při užívání pomůcky a je znázorněna v tabulce 10. Je patrné že 76,8% všech respondentů zařazuje pomůcku do jedné ze čtyř kategorií diskomfortu. Největší skupinou je položka č. 2, kdy 33 (40,2%) respondentů uvádí, že pomůcka je celkově nekomfortní, ale nezpůsobuje žádné vedlejší zdravotní problémy, viz obr. č. 22. Kdežto 30 (26,6%) respondentů řádící se do tří posledních kategorií uvádí, že pomůcka způsobovala vedlejší zdravotní problémy a byla velmi nekomfortní.



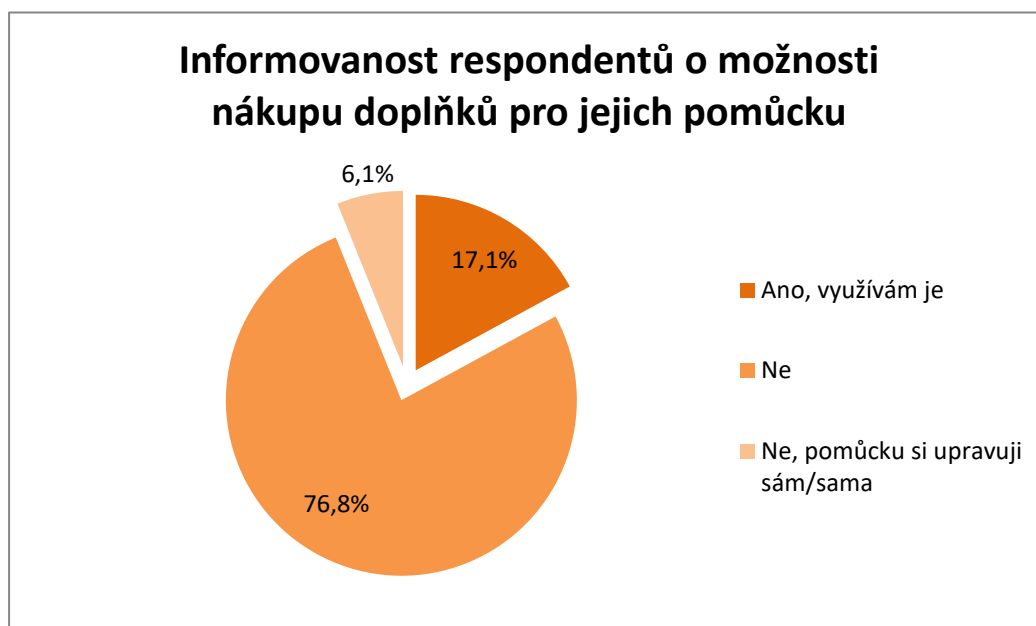
Obr. 22 Graf procentuálního zastoupení jednotlivých kategorií míry diskomfortu

- 11. Víte, že existují příslušenství (doplňky), které Vám zpříjemňují/usnadňují chůzi s pomůckou?

Tabulka 11 Informovanost o dostupnosti příslušenství (doplňků) k pomůcce

Odpovědi	Absolutní četnost [-]	Relativní četnost [%]
Ano, využívám je	14	17,1
Ne	63	76,8
Ne, upravuji si ji sám/sama	5	6,1
Celkem	82	100

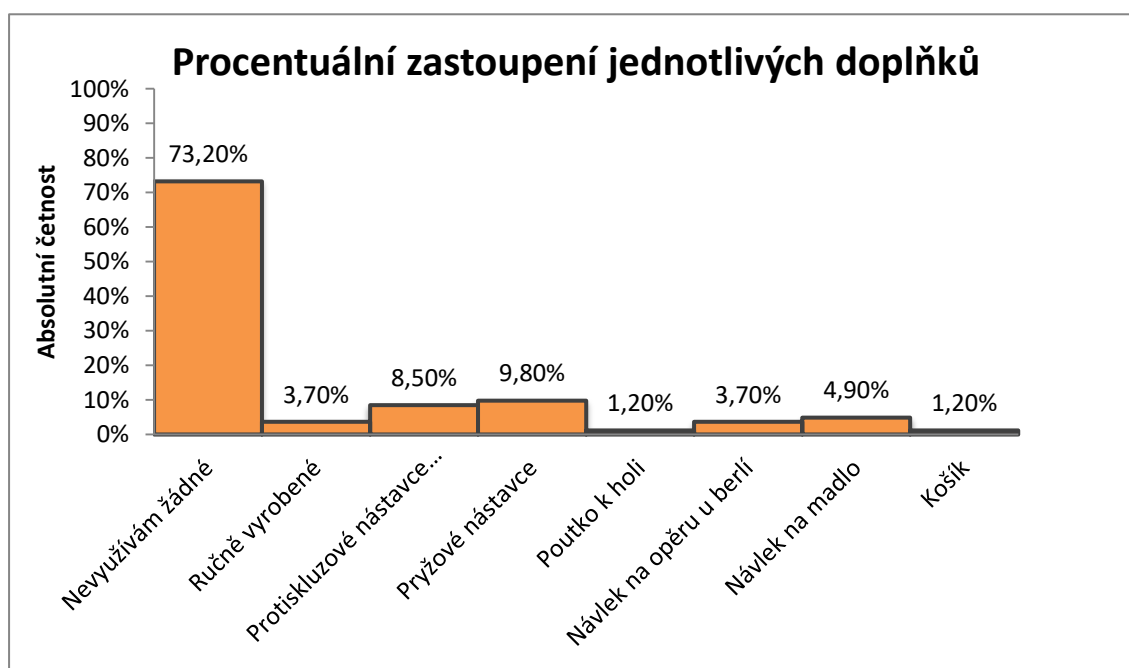
Tato otázka byla celkově informativního charakteru, měla za úkol zjistit, zdali mají respondenti přehled o dostupnosti jednotlivých doplňků pro jejich pomůcku, které by jim usnadnili chůzi či manipulaci s pomůckou a je znázorněna v tabulce 11. Obr. č. 23 nám dává grafickou představu o procentuálním rozložení odpovědí. Z celkového počtu 82 respondentů pouze 14 (17,1%) odpovědělo kladně, což nám ukazuje, že zbylých 68 (82,9%) respondentů neví, že se takovéto doplňky dají sehnat, nebo koupit, což svědčí o nedostatečné propagaci těchto doplňků. Pět respondentů (6,1%) uvedlo, že si pomůcku přizpůsobují sami.



Obr. 23 Informovanost respondentů o doplňcích pro jejich pomůcky

- **12. Jaké doplňky využíváte?**

Poslední otázka pouze doplňuje tu předchozí, a jejím úkolem bylo zjistit, jaké doplňky respondenti užívají, pokud vůbec nějaké vlastní. Respondenti mohli zaškrtnout více odpovědí, pokud uznali za vhodné. Na obr. č. 24 můžeme vidět, že 60 (73,2%) respondentů nevyužívá žádné doplňky. Poté jsou nejčtenější odpovědi pryžové nástavce, které byly zvoleny celkově osmkrát (9,8% všech odpovědí) a protiskluzové nástavce na náledí, které byly zvoleny sedmkrát (8,5% všech odpověď). Celkově výsledky poukazují na neinformovanost pacientů a špatnou propagaci doplňků.



Obr. 24 Procentuální zastoupení jednotlivých doplňků

2.2 Určování problémové oblasti

Cílem této části experimentu bylo stanovení nejproblémovější oblasti, při užívání lokomočních pomůcek. Tedy určit zóny, ve kterých je vyvíjen největší tlak na pomůcku a tím i na horní končetiny operující s předmětem. Experiment se soustředil převážně na oblast dlaní ve styku s madlem a oblast podpažní ve styku s opěrkou. Experiment byl prováděn v laboratořích KOD.

2.2.1 Tlaková podložka XSENSOR 3

Při experimentu byla použita tlaková podložka XSENSOR 3 PX100: 48.48.02, která byla vyrobena firmou XSENSOR Technology Corporation. Díky velmi husté síti senzorů podložka reaguje na jakýkoliv vyvíjený tlak a data přenáší do počítače, ke kterému je připojená. Snímače pracují se vzniklým odporem a ten přepočítávají na tlak v hodnotách, které si zvolíme. [17] [18]

Podložka XSENSOR PX100: 48.48.02 je čtvercovou podložkou o rozměrech 81,1 cm x 81,1 cm se standardními senzory ($0,014 - 0,28 \text{ kg/cm}^2$ / $1,38 - 29,3 \text{ kPa}$) jejichž snímací plocha je 60,9 cm x 60,9 cm. Má celkem 2304 samostatných senzorů a každý z nich zaujímá plochu $1,61 \text{ cm}^2$. Podložka přináší tlaková data ve formě průměrných a maximálních tlaků na všech senzorech, které jsou zatěžovány. [18]

Celé měření se zaznamenává ve formě nahrávky, kterou si poté můžeme v programu přehrát a sledovat průběh změn a rozložení tlaků na jednotlivých senzorech. Naměřené výsledky poté program graficky zpracovává po jednotlivých snímcích celé nahrávky. Rozložení tlaků je pak barevně vyznačeno v oblasti působení a lze si ho zobrazit ve 2D i 3D režimu. Data poté můžeme vyhodnocovat pomocí grafů, které nám program vygeneruje. Lze označit i konkrétní preferované místo a program nám vypočte jeho plochu a naměřený průměrný tlak v této oblasti. [17] [18]



Obr. 25 Tlaková podložka XSENSOR [32]

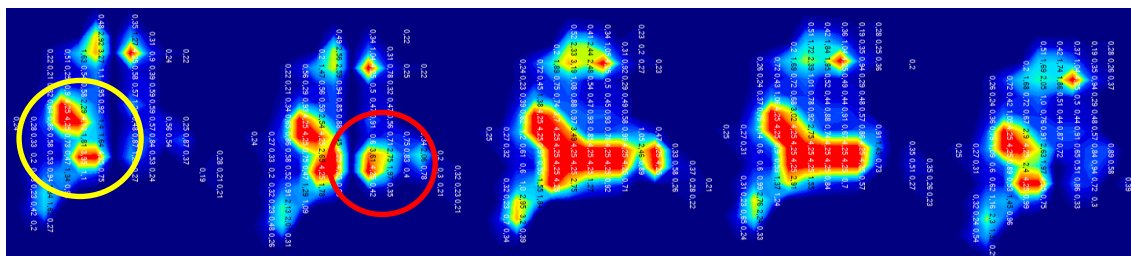
2.2.2 Postup experimentu pro předloketní i podpažní berle

Pro vyhodnocení míry tlaku v oblasti madel a v případě podpažních berlí i v oblasti opěrky byla podložka položena na výše zmiňovaná místa. Probandka poté uchopila berle a záznam její chůze byl nahrán do programu. Probandka měla vhodně nastavené berle ke svoji výšce a chodila klasickou dvoudobou chůzí s částečným zatížením. Záznam byl proveden několikrát i s jinými probandy pro přesnější měření a představu o nejvíce namáhaném místě. Poté byl experiment takto proveden ještě jednou a to s nesprávně nastavenými podpažními berlemi.

2.2.3 Vyhodnocení experimentu pro předloketní hole

Při rozboru chůze byla pozorována snímaná dlaň v celém průběhu kroku. A pomocí několika snímků chůze definováno místo na dlani, které je nevíce namáháno při užívání pomůcky.

Bylo zjištěno, že nejkritičtější místem na rukou je oblast dolní malíkové hrany dlaně, na kterou je převáděn veškerý tlak při první etapě kroku, který přetrvává přes fázi švihovou a až v dopadové části kroku se místo odlehčuje a může zrelaxovat. Míra tlaku vyvíjeného na tuto oblast byla tak velká, že přesahovala přes limity tlakové podložky, což je 29,3 kPa.



Obr. 26 Rozložení tlaků v dlani v rozmezí jednoho kroku

Na obrázku č. 26 můžeme vidět vybrané fáze jednoho kroku s pomůckou. Nejprve je vyobrazena klidová poloha, kdy jsou berle pouze uchopeny v rukou a proband na ně nevyvíjí žádný silný tlak. Pro lepší představu je v žlutém kruhu vyznačena oblast mezi palcem a ukazováčkem, ve kterých je pomůcka uchopena. Další fází je začátek kroku kdy jsou pomůcky umístěny před probanda, který pomalu začíná přemísťovat váhu z dolních končetin na horní, aby mohl provést švih dolními končetinami před berle. V červeném kruhu je vyobrazena oblast dlaně a malíkové hrany, na kterou je již vyvíjen silný tlak, který přetrvává přes švihovou fázi až po dopad, kde tlak povoluje v následnou etapu relaxace či přemístění pomůcek.

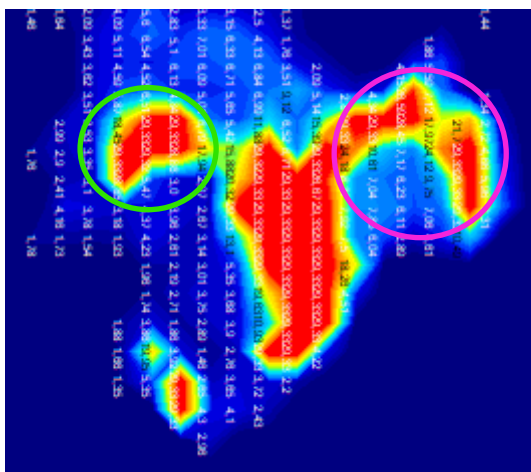
Pro lepší vizuální představu problémové oblasti je na obrázku č. 27 vyznačena oblast na skutečné fotografii ruky. Žlutá oblast pokrývá celkovou plochu styku dlaně s berlí a červená oblast poté vyznačuje nejproblémovější a nejnamáhanější oblast, ve které dochází ke vzniku dekubitů prvního a druhého stupně.



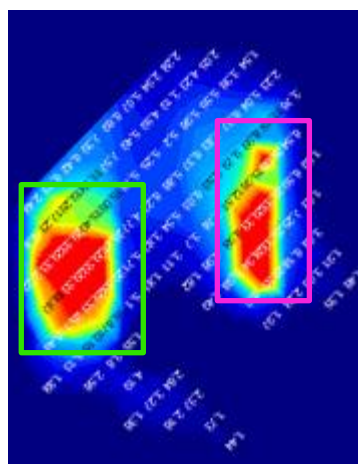
Obr. 27 Oblasti působení tlaků

2.2.4 Vyhodnocení experimentu pro podpažní berle

Při snímání podpažních berlí byla podložka položena na madlo i na podpěru. Byl zkoumán rozdíl rozložení tlaků mezi dlaněmi a axilární oblastí. Prvním předmětem testování byla dvoudobá chůze se správně nastavenými podpažními berlemi. Na obrázcích č. 28 a 29 můžeme vidět rozložení tlaků ve fázi švihů jak v oblasti dlaně, tak v oblasti podpaží. Pro upřesnění je vyznačen zeleným kruhem tlačící palec proti desce a fialovým kruhem zbytek prstů svírající berli.



Obr. 29 Madlo - rozložení tlaků ve fázi švihů

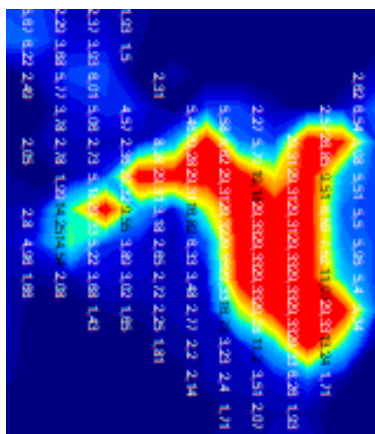


Obr. 28 Podpěrka - rozložení tlaků ve fázi švihů

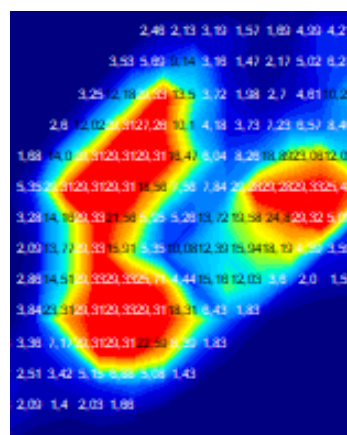
Na druhém obrázku je pak zeleným obdélníkem vyznačena oblast přímého styku opěrky s podpažím a fialovým obdélníkem je vyznačena oblast, kde se stýká paže s opěrkou na opačné straně a to konkrétně pod dvouhlavým svalem pažním (biceps).

Z obrázků je zřejmé že většina váhy z dolních končetin je přenášena na dlaně držící madlo, oproti tomu má podpěra plnit funkci podpůrnou a to tedy zajišťovat pacientovi stabilitu a pomáhat celkovému rozložení sil, ne však plnit funkci hlavního opěrného bodu. Tedy jak bylo již psáno, pacient by na ní neměl ležet a opírat se celou vahou, neboť to je příčinou vedlejších sekundárních zdravotních problémů.

Pro srovnání byla nasnímána dvoudobá chůze s částečným zatížením se špatně nastavenými berlemi. Na obrázcích č. 30 a 31 je tedy znázorněno následné rozložení tlaků při fázi švihů, což je etapa s největším zatížením.



Obr. 30 Madlo - rozložení tlaků ve fázi švihů (špatně nastavené berle)

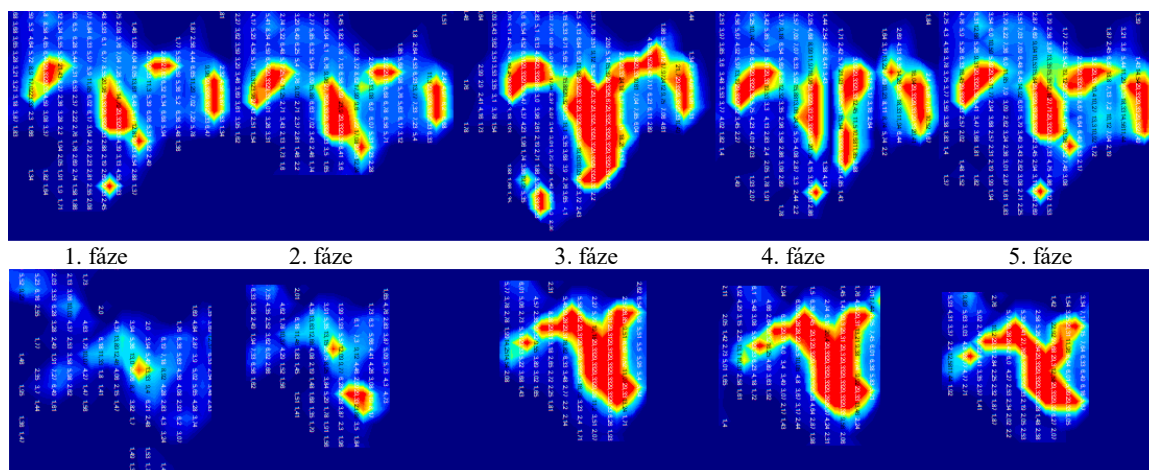


Obr. 31 Podpěrka - rozložení tlaků ve fázi švihů (špatně nastavené berle)

Můžeme se všimnout, že pole působení tlaku v podpažní části se významně rozšířilo, oblast je oproti správnému nastavení jednou tak velká, což signalizuje přetěžování axilární oblasti. Pacient se pak na špatně nastavené berle „věší“ a podpěra se náhle stává centrem přenosu váhy, ovšem tato oblast není na takovouto konstantní zátěž stavěna a poté může docházet k nervovým onemocněním, kdy si právě tímto neustálým tlakem pacient může přerušit nervové cesty. Užívání berlí se v tomto případě stává velice nekomfortní.

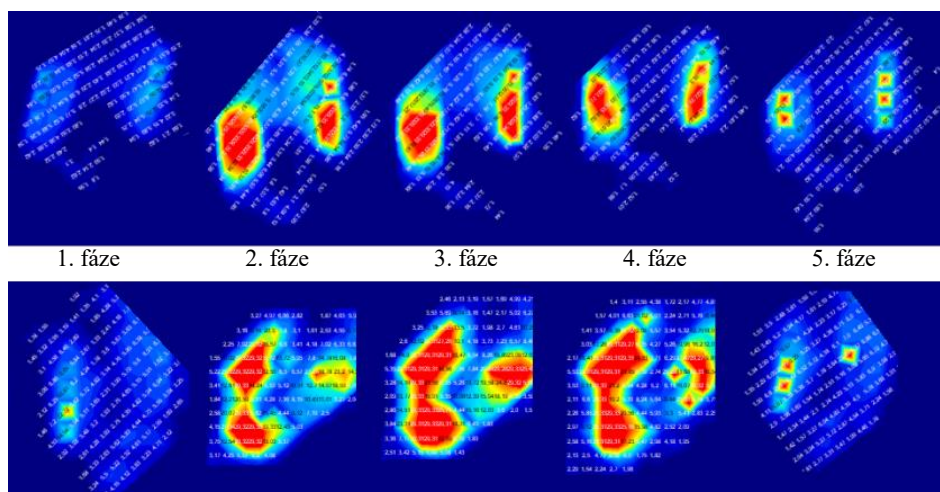
Obrazové srovnání zátěží při správném a špatném nastavení v průběhu celého kroku můžeme vidět na obrázku č. 32, který porovnává rozložení tlaků v oblasti madla, kdy horní řada vyobrazuje správné nastavení berlí a spodní řada špatné nastavení berlí. Níže na obrázku č. 33 pak vidíme porovnání oblasti opěrky, kdy opět horní řada

reprezentuje správně nastavené berle a spodní řada špatně nastavených berle. Krok je zde rozdělen na pět fází. První je fáze klidu, před prvním krokem. Druhá fáze je začátek kroku, kdy jsou berle umístěny na podložce a proband pomalu začíná přenášet váhu a připravovat se na švih. Třetí fáze je švih a je to hlavní fáze kroku, kdy veškerá váha dolních končetin je přenášena do končetin horních, tudíž je zde největší tlaková zátěž. Čtvrtou fází je dopad, kdy jsou dolní končetiny opět umístěny na podložku a pátou a poslední fází je opět klid pro přesun berlí a přípravu dalšího kroku.



Obr. 32 Porovnání krokových fází dobře a špatně nastavených berlí (oblast madla)

Na obrázku č. 32 si můžeme povšimnout nejzásadnějšího rozdílu ve fázi č. 2, kdy madlo u nesprávně nastavených berlí ještě nezaznamenává téměř žádnou tlakovou aktivitu. Naproti němu madlo u správně nastavených berlí je již aktivní.



Obr. 33 Porovnání krokových fází dobře a špatně nastavených berlí (oblast podpěry)

Obrázek č. 33 pak zřetelně znázorňuje přetížení axilární oblasti mezi fázemi dvě až čtyři. Což je největším problémem u podpažních berlí, ale lze mu zabránit správným nastavením pomůcky.

2.3 Návrh kompenzačních doplňků pro zvýšení komfortu

Po dotazníkovém šetření, které přineslo celkem jasné výsledky ohledně komfortních problémů a po tlakové analýze nejproblémovějších míst, kde byla zjištěna problémová zóna, budou v této části experimentu navrženy kompenzační doplňky na madla, která by měla zvýšit komfort v této kritické oblasti.

2.3.1 Hygienický návlek na opěrku

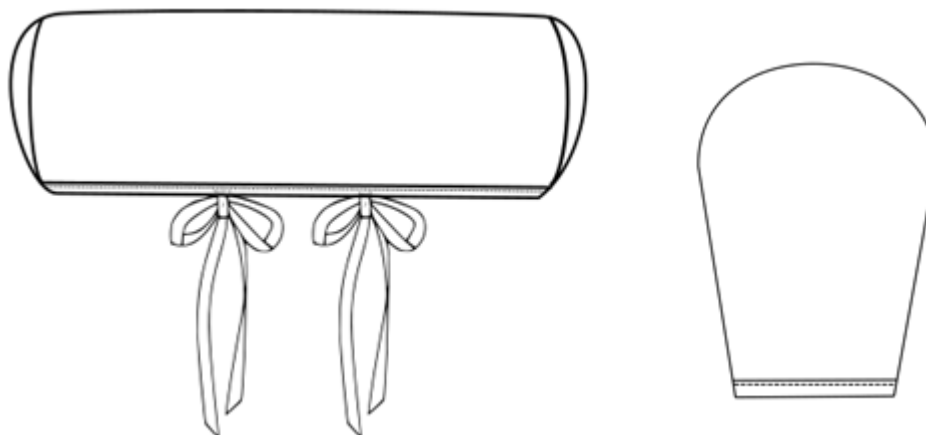
Po důkladném průzkumu trhu a po obrazové analýze rozložení tlaků, lze konstatovat, že pro oblast podpěry není nutné navrhovat návlek ve smyslu většího vyměkčení, jelikož předepisované berle a berle dostupné jsou v tomto ohledu poměrně dobře zabezpečené. Jediným problémem je, jak již bylo uvedeno v kapitole určování problémových oblastí, špatné nastavení berlí, které zapříčiňuje onu bolest v axilární oblasti, které lze eliminovat nastavením správným, vhodným ke své tělesné výšce. Větším problémem se ukázala být hygienická stránka a pocení v podpažní oblasti.

Dle prof. Hese je komfort popisován jako optimální stav organismu, kdy okolí včetně oděvu nevytváří žádné nepříjemné vjemy; je to stav pohody, který lze zjednodušeně definovat jako absenci bolestivých a nežádoucích vjemů, či absenci přílišného tepla nebo chladu. [21]

V rámci termoregulační činnosti tělo produkuje vodu ve formě potu. Při kožních teplotách do 34°C se uvolňuje do okolí zhruba 0,031.l.h⁻¹ potu a nad touto teplotou až 0,7 l.h⁻¹. Při chůzi o podpažních berlích je vyvíjena na tělo určitá zátěž, takže produkce potu v axilárních oblastech je vyšší, což zapříčiňuje silný diskomfort ve styku s pěnovou podpažní opěrou, která nemá kam pot odvádět. Velmi často je podpěra spojena se samotnou berlí a nelze ji oddělat a vyčistit, což je ve výsledku nehygienické. [21]

Po průzkumu českého trhu s příslušenstvím k lokomočním pomůckám, bylo zjištěno, že neexistuje žádný návlek na podpěru, který by plnil funkci odvodu potu a zabezpečoval tak základní hygienické požadavky pro údržbu pomůcky.

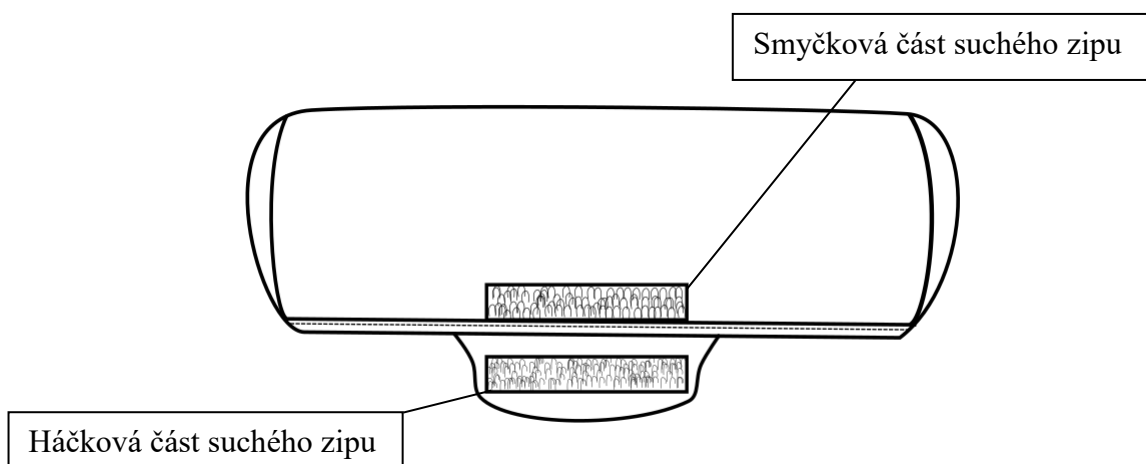
Po zjištění těchto skutečností byl graficky navržen návlek na podpěru, který by plnil funkci odvodu potu a snadné údržby, pro zvýšení komfortu při užívání lokomočních pomůcek.



Obr. 34 Grafický návrh návleku, pohled zepředu a z boku

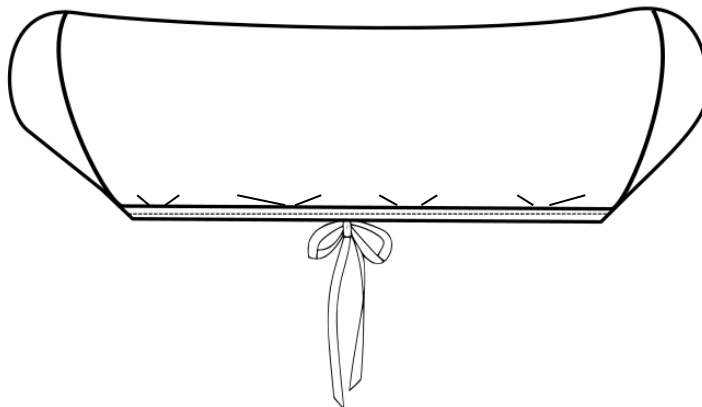
Na obrázku 34 je vyobrazen grafický návrh návleku v pohledu zepředu a z boku. Jedná se o jednoduchou třídílnou konstrukci, kdy jedním dílem je tělo návleku, a zbylé dva díly jsou boky. Spodní hrana je začištěna lemovacím proužkem a návlek je zajištěn pomocí šňůrek na zavázání. Tento návrh je velice jednoduchý na navlečení a následné sundávání či na údržbu.

Pro větší rozmanitost byly navrženy ještě dva různé způsoby zavazování, které nabízejí trochu jiné řešení výrobku.



Obr. 35 Grafický návrh návleku - suchý zip

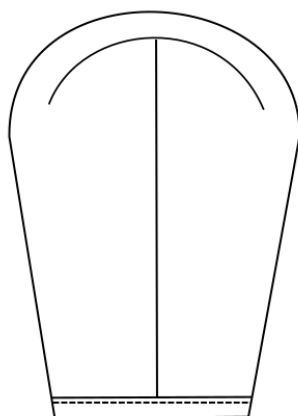
Jako další způsob jednoduchého a efektivního zapínání byl navrhnut spoj pomocí suchého zipu, viz obrázek č. 35. Toto řešení odstraňuje šňůrky, které by teoreticky mohli uživateli překážet při užívání pomůcky.



Obr. 36 Grafický návrh návleku - pruženka

Posledním řešením dolního kraje je použití pruženky, viz obrázek č. 36, po celém obvodu dolního kraje návleku, pro lepší uchycení k pomůcce a lepší tvarování doplňku. Návlek je zajištěn ještě navíc pomocnou šňůrkou.

Pro zjednodušení výrobního procesu a snížení nákladů bylo navrženo jednodušší konstrukční řešení boků a to tak, že samotná konstrukce by sestávala pouze z jednoho dílu.



Obr. 37 Grafický návrh boku -
T šev

Toho lze docílit vložení švů, kdy pomocí horního švu modelujeme tvar opěrky a spodním na něj kolmým švem pak spojujeme obě strany opěrky. Šev se vyznačuje typickým tvarem do písmena „T“.

Kromě samotného grafického designu je dalším neméně důležitým faktorem výběr materiálu, z kterého by samotný doplněk byl vyráběn. Podle výše uvedených skutečností byly vybírány materiály, které splňovali stanovené požadavky a to sice dobrou savost, ochlazující účinky, příjemný omak a snadná údržba. Níže uvedené textilie jsou pouze teoretické návrhy, které by měly dále být ozkoušené v praxi pro dosažení maximálních výsledků, zkoušení těchto textilií není předmětem této práce. Byly vybrány tři materiály, které plní základní požadované funkce a přidávají některé navíc:

- Bavlina – Bavlněné textilie byly vybrány pro své typické vlastnosti. Jsou velmi savé a dobře rozvádějí vlhkost, mají chladící účinky, jsou příjemné na omak a velmi snadné na údržbu. Textilie ze 100% bavlny jsou velmi snadno dostupné i cenově velmi příznivé.
- Mikrobavlina – Lepší alternativou klasické bavlny je mikrobavlina, což jsou bavlněná vlákna jemně česaná, která speciální technologií předení získávají vyšší jemnost a jsou výrazně příjemnější na omak než klasické bavlněné textilie. Také materiál lépe saje a rychleji se vysušuje a je nenáročný na údržbu. Materiály z mikrobavlny jsou často používané na spodní prádlo pro své výjimečné vlastnosti, nebo pro ručníky a župany díky svým savým vlastnostem a příjemným omakem. [22]
- Modal – Je tkaninou, která je vyráběná z přírodní celulózy získávané z bukového dřeva. Výsledná tkanina je poté velmi jemná, snadno udržovatelná a velmi savá. Ze všech variant ale finančně nejnáročnější. [23]

Pro vyšší schopnost přizpůsobit se opěrce berlí, by výše zmiňované textilní materiály mohly mít 5% elastanovou příměs pro zvýšení pružných vlastností. Dále také by materiál mohl být opatřen antibakteriální úpravou pro zvýšení hygienického standardu.

2.3.2 Návlek na madlo

Byl proveden průzkum trhu pro zjištění stavu tohoto kompenzačního doplňku na poli prodeje. Návleky na madlo bohužel nejsou nijak častým doplňkem a na trhu jich je poměrně málo vzhledem k přetrvávajícím problémům. Neopren je jediným materiálem, který je používán pro tyto doplňky, proto byl použit pro vytvoření vlastních doplňků také, spolu se softshellovými materiály a experimentem s EVA pěnou.

Charakteristika použitého materiálu

Pro vytvoření tří doplňků byly použity následující materiály uvedené v tabulce 12. Fotodokumentace je uvedena v příloze B.

Tabulka 12 Charakteristika použitých materiálů

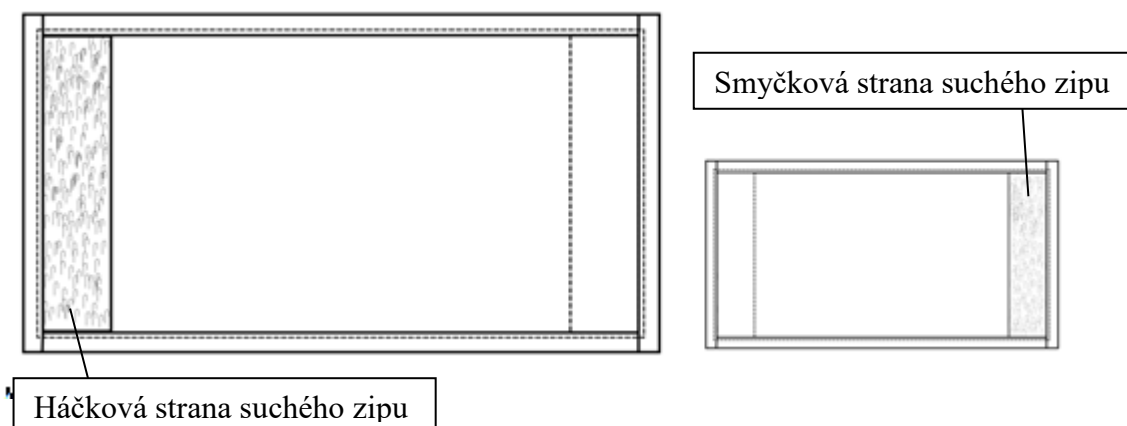
Označení	Název	Materiálové složení	Druh textilie	Hs [oč./10cm]	Hř [oč./10cm]	Mp [g/m ²]
M1	Černý neopren	100% polyester/ neopren	Pletenina Zátazná/ jednolící	180	300	518
M2	Fialový neopren	100% polyester/ neopren	Pletenina Zátazná/ jednolící	178	280	701
M3	Tyrkys softshell	100% polyester/ fleece	Pletenina Zátazná/ jednolící	320	480	198
Označení	Název	Materiálové složení	Druh textilie	Do [n _o /10cm]	Dú [n _u /10cm]	Mp [g/m ²]
M4	Šedý softshell	100% polyester/ fleece	Tkanina Zesílený kepr	480	460	312

Posledním, experimentálním, materiálem (M5) by pak byla EVA aneb ethylen vinyl acetát, což je elastomerní polymer⁵, ze kterého jsou produkovány velice pružné a měkké materiály na bázi gumy. Pěna z těchto polymerů se velmi často používá jako tlumící výplň ve sportovních vybaveních (cyklistická sedla). Materiál je velice odolný a dobře chrání proti nárazům. Tento materiál byl vybrán pro zkoušku, zdali by obstál i v oblasti kompenzačních pomůcek. [24]

⁵ Polymer – je makromolekula (řetězec jednotlivých molekul) sestávající z jednoho nebo více druhů atomů. Vzniká polymerizací, kdy se propojují jednotlivé molekuly do jediného molekulárního řetězce. [25]

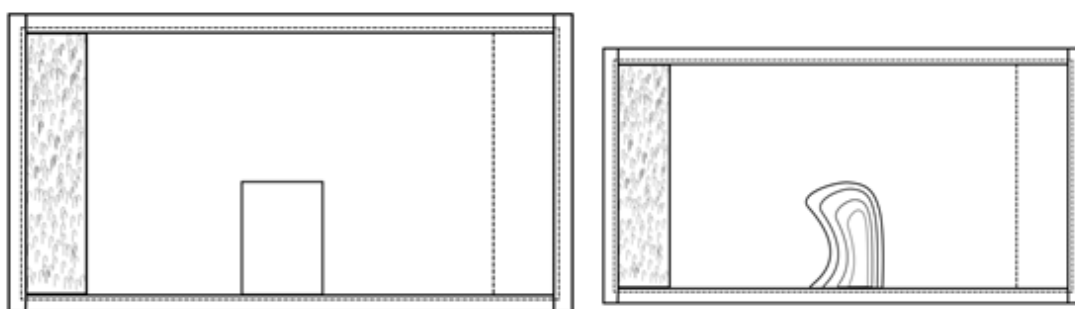
Grafický návrh

Návrh byl vytvořen na základě vzhledu madla, které je pouze z plastového odlitku a nemá žádné speciální vyměkčení sám o sobě. Byly vytvořeny dva návrhy a to jeden plochý bez vyměkčení, tedy pouze návlek a druhý s počítajícím vyměkčením v oblasti spodní malíkové hrany postupující do středu dlaně.



Obr. 38 Grafický návrh návleku - madlo

První návrh, viz obrázek č. 38, je jednoduché obdélníkové zpracování, které odpovídá svými rozměry obvodu a délce madla berlí. Zapínání je řešené na suchý zip a celý výrobek je začištěn lemovacím proužkem.



Obr. 39 Grafický návrh na madlo - vyměkčení

Druhý návrh, viz obrázek č. 39, již zahrnuje oblast, kde by mělo být předpokládáné vyměkčení vlevo tedy jen prototypně ve tvaru obdélníku, vpravo poté znázornění možnosti ergonomického tvaru podle reálného modelu dlaně, které by zohledňovalo zakřivení a zaoblení dlaně při uchycení pomůcky pro maximální pohodlí a komfort.

Hotové realizované návrhy

Grafické návrhy byly vyhotovené ve třech rozdílných kusech, kdy dva byly bez vyměkčení a jeden prototyp obsahoval vyměkčení, které lze pro účely testování posunout kamkoliv po návleku pro dosažení maximálních možných výsledků a spokojenosti respondentů.



Obr. 40 Návlek na madlo - typ 1



Obr. 41 Typ 1 prezentován na berli

Na obrázcích č. 40 a 41, můžeme vidět první vyhotovený návlek, který byl vytvořen ze dvou vrstev a to spodní vrstvou je M5 a svrchní vrstvou pro zabezpečení příjemného omaku, následného změkčení a absorpce případného potu, je materiál M3. Materiál M5 je sám o sobě pevný ale ne zcela ideální po stránce omaku a rozvodu tekutin v materiálu. Proto byl jako svrchní vrstva zvolen materiál M3, který je velice příjemný na omak a přijatelnější z estetického hlediska. Návlek má rozměry 15,5 cm x 11,2 cm x 0,5 cm, podle madla francouzských berlí. Ze všech tří prototypů je tento zřetelně nejtvrdší.



Obr. 42 Návlek na madlo - typ 2



Obr. 43 Typ 2 - prezentován na berli

Druhým prototypem, viz obrázky č 42 a 43., je návlek o stejných rozměrech jako předchozí tvořený dvěma vrstvami materiálu M1. Neopren je jediným materiálem, který je na tyto pomůcky používán, byly použity dvě vrstvy materiálu M1 pro docílení lepšího komfortu. Materiál M1 se skládá ze dvou vrstev sám o sobě, spodní vrstva je samotný neopren vrchní vrstvou je pak 100% polyesterová jednolícnní pletenina, která chrání neopren před poškozením. Spodní část, kde neopren přiléhá k madlu je pak protiskluzová.



Obr. 44 Návlek na madlo - typ 3



Obr. 45 Typ 3 - prezentován na berli

Třetím a posledním prototypem, viz obrázky č., byl dvouvrstvý návlek, na který byly použity materiály M2 a M4. Spodní vrstvu opět tvoří neopren a vrchní vrstvu tentokrát softshell. Oproti ostatním návlekům tento typ má v oblasti dlaně vyměkčení v krizové oblasti, která byla definována výše. Vyměkčení je zde realizováno pomocí kapsy, do které byl uložen neopren ve třech vrstvách. Je možné pro výzkumné účely tento materiál vyměňovat a testovat s jinými typy materiálů, které by byly nejvhodnější. Také je tento návlek oboustranný pro testování jak na lící straně, tak na rubní pro zjištění nejvýhodnějšího umístění na návleku a zabezpečení tak maximálního komfortu, kterého lze v této prototypové fázi dosáhnout. Díky oboustrannému řešení je návlek prodloužen o 3 cm, aby byl snadno otočitelný a stále snadno zapnutelný.

Subjektivní hodnocení respondentů

Pro otestování těchto doplňků bylo osloveno 30 respondentů a byl zjišťován jejich subjektivní názor na předložené návleky. Byl hodnocen estetický vzhled a komfort při chůzi. Respondenti byly, po správném přizpůsobení berlí na jejich výšku a krátké instruktáži o správnosti chůze s pomůckou, vyzvány aby s doplňkem připevněným na berlích ušli krátkou trasu o délce 10 m vpřed a 10 m zpět. Trasa byla na hladkém nekomplikovaném povrchu (lino, plovoucí podlaha, parkety), takže se respondenti mohli soustředit pouze na komfort doplňku a svůj subjektivní názor zapsat do dotazníku.

Tabulka 13 Preference subjektivního hodnocení návleků

Doplňek	Absolutní četnost [-]	Relativní četnost [%]
Typ 1	1	3,4
Typ 2	4	13,3
Typ 3	25	83,3
Celkem	30	100

V tabulce 13 jsou zaznamenány veškeré preference respondentů, už teď je patrné, že dle subjektivního hodnocení byl jako nejkomfortnější zvolen návlek typu 3 ve většinovém počtu 83,3% všech respondentů, což potvrzuje tvrzení z počátku experimentu, že je potřeba vyměkčit oblast spodní malíkové hrany do středu dlaně,

jelikož je nejvíce přetěžována. Zbýlých 5 respondentů, kteří volili jiné typy pomůcek, uvádělo, že typ 3 je na ně moc mohutný a špatně se jim drží, nebo vyměkčení jim vůbec nevyhovuje a přijde jim zvláštní. Avšak všichni respondenti uvedli, že návlek v podobě, kterou zvolili, je daleko lepší variantou, než holá nevyměkčená berle. Pro přesnější výsledky by bylo vhodné dále testovat ve větším časovém horizontu, kdy by návleky byly poskytnuty skutečným pacientům a ty by je mohli testovat po celou dobu své rekonvalescence a následně vyhodnotit svoje zkušenosti.

Po uvedení typu návleku s vyměkčením dotazník pokračoval a respondenti měli vybírat jestli vyměkčení preferují spíše nahoře, nebo jestli preferují variantu kdy vyměkčení je vespod pod návlekiem.

Tabulka 14 Preference možných variant návleku

Varianta	Absolutní četnost [-]	Relativní četnost[%]
Na návleku	2	8
Pod návlekiem	23	92
Celkem	25	100

Z tabulky 14 je patrné že 23 respondentů (92%) upřednostňovalo variantu, kdy vyměkčení bylo na spodní straně návleku a tak jim nijak nepřekáželo v dlani. Respondenti si byli daleko jistější ve své chůzi a nic je nerozptylovalo. Pouze dva respondenti se přikláněli na stranu, kdy bylo vyměkčení na svrchní straně.

Po rozpravě se všemi respondenty by bylo vhodné vzít při dalším výzkumu v potaz tyto skutečnosti:

- Prototyp návleku je momentálně velmi objemný, pro starší respondenty, nebo pro respondenty s menší rukou bylo velmi obtížné pohodlně obejmout madlo tak aby se při chůzi cítili bezpečně a stabilně. Je nutné tedy zauvažovat, jestli je možné spodní stranu návleku nějak zeslabit, aby návlek nebyl tak objemný. Nebo navrhnout jiné řešení zapínání, například zredukovat spodní stranu úplně a vrchní stranu s vyměkčením přímo lepit na madlo, tím by se pod madlem nenacházel žádný materiál a bylo by tak snadnější uchopit pomůcku společně s připevněným doplňkem.

- Momentální tvar prototypového vyměkčení není zcela vhodný tvarově do ohybu dlaně. Většině respondentů neseseděl, což bylo předpokládáno. Je nutné tedy navrhnout ergonomicky lepší tvar, který by se shodoval vnitřní stranou dlaně a byl tak snadnější pro uchopení a lépe by padl do ruky. Nejprůhodnější by byl postup naskenování prostředí dlaně a vytvoření pomocí 3D modelování vhodný tvar vyměkčení. S tím souvisí i umístění vyměkčení, které by bylo nutné situovat do spodní části návleku, tj. nejlépe mezi vrstvy návleku, kdy by jeho splnutí s návlekem bylo podstatně hladší a pro ruku pak úchop přirozenější z důvodu jemného přechodu z hladké části návleku do vyvýšené vyměkčené části.
- Po rozpravě s respondenty byly na prototypy přidány protiskluzové proužky, které zamezili velkému pohybu návleku po madle, zajistili tak větší stabilitu a dodali respondentům větší jistotu při chůzi. Avšak návleky s čistou neoprenovou stranou, která naléhala na madlo, nevykazovali téměř žádné známky pohybu.
- Esteticky nej příjemnější návrh byl typ 1 s tyrkysovým povrchem. Avšak světlé barvy nejsou doporučeny z důvodu snadného zašpinění a nemožnosti návlek prát v pračce. Doporučenými barvami by pak mohli být tmavé odstíny jako královská modrá, velmi tmavá zelená nebo hnědá a pak tmavé stupně šedé barvy a samozřejmě černá.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

První úsek praktické části probíhal pomocí dotazníkového šetření. Hlavním cílem tohoto průzkumu bylo zjistit, jaký typ lokomoční pomůcky je nejčastěji používán a zdali ho jeho uživatelé považují za komfortní a pokud ne, tak z jakého důvodu jim pomůcky nevyhovují. Dále poté jestli jsou informováni o jejich správném užívání a možnostech vylepšení. Z odpovědí vyplynulo, že nejfrekventovanějšími pomůckami jsou předloketní a podpažní berle, kdy diskomfort při užívání pocítovala nadpoloviční většina 57,3% respondentů. Konkrétně pak 53% všech uživatelů francouzských holí a 73% všech uživatelů podpažních berlí. Největšími problémy se pak ukázala být tvorba otlaků v oblasti dlaní, kdy byla pomůcka příliš tvrdá a nepohodlná, dále pak silná bolest v oblasti podpaží. Faktorem ovlivňujícím diskomfort se pak ukázala býti velká neinformovanost respondentů o správné chůzi s pomůckou a její nastavitelnosti, kdy 57% respondentů nebylo poučeno a správné chůzi a 40% respondentů nebylo poučeno o nastavitelnosti pomůcky. Z celkového počtu 82 respondentů pouze 22% vědělo o existujících doplňcích pro usnadnění manipulace s pomůckou.

Pro vyhodnocení komfortního problému byl proveden experiment s tlakovou podložkou, který měl za úkol zjistit nejproblémovější a nejpretěžovanější oblasti. Bylo zjištěno, že nejproblémovější oblastí je oblast setkávání dlaně a madla, konkrétně tedy oblast od spodní malíkové hrany po střed dlaně. Oblast podpěry se ukázala býti kritická pouze v případě špatného nastavení berlí, kdy byla tato oblast silně pretěžována v důsledku „věšení se“ na berle, kdy axilární oblast silně tlačila do opěrky a vytvářela tak silný tlak, který ústil v silnou bolest.

Po získání všech informací z rešerše, dotazníkového šetření a experimentu s tlakovou deskou byly navrženy dva typy návleků pro zajištění většího komfortu při užívání pomůcek. Byl navrhnut hygienický, snadno pratelný návlek na podpěru podpažních berlí v několika různých řešení, který uvažoval nutnost těchto vlastností: savost, rozvodu potu, příjemný omak, chladicí vlastnosti a snadná údržba. Poté byl navržen návlek na madlo možný aplikovat jak na madlo francouzských berlí, tak na madlo podpažních berlí s rozdílnými rozměry, který měl zabezpečovat pohodlí a odlehčení pretěžovaných míst při užívání pomůcky. Bylo navrženo několik variant, které byly fyzicky vytvořeny a podstoupeny nezávislému subjektivnímu testu 30 respondentů.

Ze subjektivního hodnocení vyšlo, že 83% respondentů účastnících se krátkého testování preferuje typ návleku s vyměkčením ve výše definované kritické oblasti a 92% respondentů, co volili tuto variantu, preferuje oblast vyměkčení ve spodní části návleku, kvůli snadnější manipulaci a větší jistotě při chůzi. Po konzultaci se všemi respondenty byly navrhnuty další postupy pro vylepšení konstrukce a funkčnosti návleku.

ZÁVĚR

Bakalářská práce zpracována na téma „komfort kompenzačních pomůcek při užívání“, byla rozdělena na dvě základní části a to na teoretickou část a praktickou část, které obsáhli všechny body písemného zadání práce.

Teoretická část práce objasňuje, co je to lokomoční pomůcka, jaké jsou její druhy, jak se správně užívá a co přináší za komfortní problémy a nedostatky ústící ve vedlejší zdravotní a komfortní problémy, které byly definovány pomocí dotazníku.

V praktické části práce bylo vytvořeno dotazníkové šetření se 12 otázkami, kterého se zúčastnilo 82 respondentů. Hlavním cíle dotazníku bylo zjistit, jaké pomůcky se používají nejčastěji, zdali jsou respondenti informováni o správném zacházení s pomůckou a zdali jim přijde pomůcka komfortní podle jejich subjektivního názoru, pokud ne, tak z jakého důvodu. Pomocí šetření bylo zjištěno, že jsou respondenti povětšinou nespokojeni s komfortem pomůcky, ale jsou bohužel i neinformováni o správném užívání pomůcek.

V další části práce na základě dotazníkového šetření a informací z rešerše byl navržen experiment pro analýzu nejkritičtějších míst, zapříčiňujících diskomfort, pomocí tlakové podložky, která nám determinovala nejpřetěžovanější oblast a poskytla informaci o reálné námaze. Zjištěné informace nám pomohly k navrhnutí několika kompenzačních doplňků zvyšujících komfort pomůcky při užívání.

Fyzicky zpracované návrhy byly poté 30 respondenty subjektivně zhodnoceny v krátkém testu chůze a byl zvolen nejkomfortnější doplněk, kterým byl typ s vyměkčením ze spodní strany návleku. Dále byly navrženy úpravy návleku pro budoucí možné testování konstrukce a vizuálního vzhledu doplňku.

Experimenty probíhaly v laboratořích katedry oděvnictví TU v Liberci.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0550-8.
- [2] KALVACH, Zdeněk. *Geriatric a gerontologie*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0548-6.
- [3] HALADOVÁ, Eva. *Léčebná tělesná výchova: cvičení*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2007. ISBN 978-80-7013-460-3.
- [4] KALVACH, Zdeněk a . *Křehký pacient a primární péče*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-4026-3.
- [5] CONSTANTINESCU, Radu, Cathy LEONARD, Cheryl DEELEY a Roger KURLAN. *Assistive devices for gait in Parkinson's disease* [online]. Department of Neurology, University of Rochester School of Medicine [cit. 2019-02-12]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1353802006001398>
- [6] HRACHOVCOVÁ, Monika. *Lokomoce při použití pomůcek a její energetická náročnost* [online]. Univerzita Karlova, 2017 [cit. 2019-02-12]. Dostupné z: <https://hdl.handle.net/20.500.11956/87444>. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, 2. Lékařská Fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2.LF UK a FN Motol.
- [7] BENDO VÁ, Petra, Kateřina JEŘÁBKOVÁ a Veronika RŮŽIČKOVÁ. *Kompenzační pomůcky pro osoby se specifickými potřebami*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006. Skripta. ISBN 80-244-1436-8.
- [8] URBANOVÁ, Vendula. *INFORMOVANOST PACIENTŮ O POUŽÍVÁNÍ PODPAŽNÍCH BERLÍ* [online]. Masarykova Univerzita, 2016 [cit. 2019-02-27]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/o3yah/> . Bakalářská práce. Masarykova Univerzita, Lékařská fakulta, Katedra ošetrovatelství.
- [9] How To Use Crutches With Less Arm Pain – Helpful Tips. In: *Remove and Replace* [online]. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <https://removeandreplace.com/2013/06/20/how-to-use-crutches-with-less-pain-helpful-tips/>
- [10] Spasticita. In: *Krajská nemocnice Liberec* [online]. Liberec: Krajská nemocnice Liberec, c2018 [cit. 2019-02-27]. Dostupné z: <https://www.nemlib.cz/spasticita/>

- [11] Brachial plexus injury. *Wikipedia* [online]. San Francisco: CZECH NEWS CENTER, 2001 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Brachial_plexus_injury
- [12] Aneurysma. *Moje Zdraví* [online]. Praha: CZECH NEWS CENTER, c2001-2019 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.mojezdravi.cz/nemoci/aneurysma-1902.html>
- [13] CAPECCI, Daniel, Seok Hun KIM, Kyle B. REED a Ismet HANDZIĆ. *Crutch Tip for Swing-through Crutch Walking Control Based on a Kinetic Shape* [online]. Singapore, 2015 [cit. 2019-03-19]. ISBN 978-1-4799-1808-9. Dostupné z: <http://reedlab.eng.usf.edu/publications/capecci2015crutch.pdf>
- [14] MUŽNÁ, Veronika. Návrh zdravotní pomůcky - francouzská hůl, s využitím workbench Human Builder [online]. Ostrava, 2010 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10084/81389> Bakalářská práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava.
- [15] 10 Side Effects Of Using Crutches!. *Crutches Prices* [online]. Seattle: Crutches Prices, c2018-2019 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://crutchesprices.com/side-effects-of-using-crutches/>
- [16] GELL, Nancy M., Robert B. WALLACE, Andrea Z. LACROIX, Tracy M. MROZ a Kushang V. PATEL. Mobility Device Use in Older Adults and Incidence of Falls and Worry About Falling: Findings from the 2011-2012 National Health and Aging Trends Study. *Journal of the American Geriatrics Society* [online]. 2015, 63(5), 853-859 [cit. 2019-04-10]. DOI: 10.1111/jgs.13393. ISSN 00028614. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/jgs.13393>
- [17] LIDZHIKOVA, Elena. Návrh metody hodnocení a testování komfortu sedáku s proměnným tlakovým profilem [online]. Liberec, 2015 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://dspace.tul.cz/handle/15240/24962> Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci, Fakulta Textilní.
- [18] Manuál a produktová dokumentace k tlakové podložce XSENSOR3 PX 100:48.48.02
- [19] Dekubitus. Léčba rány [online]. Veverská Bitýška: Léčba rány, c2019 [cit. 2019-04-11]. Dostupné z: <https://www.lecbarany.cz/odbornik/diagnozy/dekubitus>

- [20] Epidermis. Velký lékařský slovník [online]. Praha: Maxdorf, c1998-2019 [cit. 2019-04-11]. Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/pojem/epidermis>
- [21] HES, Luboš. Úvod do komfortu textilií. Liberec: Technická univerzita, 2005. ISBN 80-7083-926-0. Učebnice vysokých škol. Technická univerzita v Liberci.]
- [22] Behind the weave. Micro Cotton [online]. Tamil Nadu (Indie): SHARADHA TERRY PRODUCTS LIMITED., c2018 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://www.microcotton.com/behind-craftmanship.html>
- [23] Fiber production. Lenzing [online]. Lenzing: LENZING, c2019 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://www.lenzing.com/sustainability/production/fiber-production/>
- [24] Ethylenvinylacetát. Wikipedia [online]. San Francisco: Wikimedia Foundation, c2019 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Etylenvinylacet%C3%A1t>
- [25] Polymer. Wikipedia [online]. San Francisco: Wikimedia Foundation, c2019 [cit. 2019-04-17]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Polymer>
- [26] AUTOR NEUVEDEN. Benu Česká republika a.s. [online]. [cit. 12.2.2019]. Dostupný na WWW: https://www.benu.cz/hul-vychazkova-duralova-h-81-1-plastova-rukojet-1508800267?aw=1&gclid=EAIaIQobChMI7JWQhq624AIVQqQYCh0kMABkEAQYAiABEGLv8vD_BwE
- [27] AUTOR NEUVEDEN. ARTHRO centrum [online]. [cit. 12.2.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.zdravotnickepotreby-eshop.cz/product/hole/vicebodove/hul-podpurna-ctyrbodova-ca8424/9576>
- [28] AUTOR NEUVEDEN. America College of Foot and Ankle Surgeons [online]. [cit. 17.3.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.acfas.org/footankleinfo/crutches.htm>
- [29] AUTOR NEUVEDEN. VITA MAXIMA [online]. [cit. 12.2.2019]. Dostupný na WWW: <http://www.vita-maxima.cz/251-berle-francouzsk%C3%A1-fd-93.html>
- [30] HATÁK, David. MojeProteza.cz [online]. [cit. 17.3.2019]. Dostupný na WWW: https://mojeproteza.cz/symp_leg_harrington100-stojna-svihova-faze/
- [31] AUTOR NEUVEDEN. America College of Foot and Ankle Surgeons [online]. [cit. 27.2.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.acfas.org/footankleinfo/crutches.htm>

[32] AUTOR NEUVEDEN. Ergonomic Design Technology Lab [online]. [cit. 10.4.2019]. Dostupný na WWW:
http://edt.postech.ac.kr/homepage_data/research/facilities/xsensor.jpg

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Schéma rozdělení lokomočních pomůcek dle koncového uživatele	11
Obr. 2 Schéma rozdělení lokomočních pomůcek dle konstrukce	12
Obr. 3 Jednobodová vycházková hůl	13
Obr. 4 Vícebodová opěrná hůl	13
Obr. 5 Schéma podpažní berle	14
Obr. 6 Francouzská berle	15
Obr. 7 Fáze chůze	16
Obr. 8 Schéma chůze se zatížením	18
Obr. 9 Schéma chůze s částečným odlehčením	19
Obr. 10 Schéma chůze švihem	19
Obr. 11 Pozice trojnožky	20
Obr. 12 Schéma chůze s přísunem	20
Obr. 13 Typy gumových násadců	25
Obr. 14 Graf procentuálního zastoupení jednotlivých pohlaví	28
Obr. 15 Graf věkových skupin	29
Obr. 16 Graf procentuálního zastoupení lokomočních pomůcek	30
Obr. 17 Graf procentuálního zastoupení příčin preskripce berlí	32
Obr. 18 Graf poučení o správné chůzi s pomůckou	33
Obr. 19 Graf poučení o nastavitelnosti pomůcek	34
Obr. 20 Graf subjektivního hodnocení diskomfortu při chůzi s pomůckou	35
Obr. 21 Graf procentuálního zastoupení příčin diskomfortu	37
Obr. 22 Graf procentuálního zastoupení jednotlivých kategorií míry diskomfortu	38
Obr. 23 Informovanost respondentů o doplňcích pro jejich pomůcky	39
Obr. 24 Procentuální zastoupení jednotlivých doplňků	40
Obr. 25 Tlaková podložka XSENSOR	41
Obr. 26 Rozložení tlaků v dlani v rozmezí jednoho kroku	42
Obr. 27 Oblasti působení tlaků	43
Obr. 28 Podpěrka - rozložení tlaků ve fázi švihu	43
Obr. 29 Madlo - rozložení tlaků ve fázi švihu	43
Obr. 30 Madlo - rozložení tlaků ve fázi švihu (špatně nastavené berle)	44
Obr. 31 Podpěrka - rozložení tlaků ve fázi švihu (špatně nastavené berle)	44
Obr. 32 Porovnání krokových fází dobře a špatně nastavených berlí (oblast madla)	45

Obr. 33 Porovnání krokových fází dobře a špatně nastavených berlí (oblast podpěry) .	45
Obr. 34 Grafický návrh návleku, pohled zepředu a z boku	47
Obr. 35 Grafický návrh návleku - suchý zip	47
Obr. 36 Grafický návrh návleku - pruženka	48
Obr. 37 Grafický návrh boku - T šev	48
Obr. 38 Grafický návrh návleku - madlo	51
Obr. 39 Grafický návrh na madlo - vyměkčení	51
Obr. 40 Návlek na madlo - typ 1	52
Obr. 41 Typ 1 prezentován na berli	52
Obr. 42 Návlek na madlo - typ 2	53
Obr. 43 Typ 2 - prezentován na berli	53
Obr. 44 Návlek na madlo - typ 3	54
Obr. 45 Typ 3 - prezentován na berli	54

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Pohlaví respondentů.....	27
Tabulka 2 Věk respondentů	28
Tabulka 3 Výběr lokomoční pomůcky	29
Tabulka 4 Doba užívání lokomočních pomůcek	30
Tabulka 5 Příčiny preskripce berlí.....	31
Tabulka 6 Poučenost odborným personálem o správné chůzi	32
Tabulka 7 Poučenost odborným personálem o nastavitelnosti pomůcek	33
Tabulka 8 Subjektivní pocit komfortu při chůzi	34
Tabulka 9 Příčiny diskomfortu při chůzi s pomůckou.....	36
Tabulka 10 Míra diskomfortu při užívání.....	37
Tabulka 11 Informovanost o dostupnosti příslušenství (doplňků) k pomůcce	39
Tabulka 12 Charakteristika použitých materiálů	50
Tabulka 13 Preference subjektivního hodnocení návleků	55
Tabulka 14 Preference možných variant návleku	56

PŘÍLOHY

A - Dotazník:

Informovanost mezi uživateli lokomočních pomůcek

Dobrý den, jmenuji se Simona Dovrtilová a jsem studentou třetího ročníku bakalářského studia na Technické Univerzitě, fakultě textilní. Chtěla bych Vás touto cestou poprosit o několik minut Vašeho času při vyplňování tohoto krátkého dotazníku, který slouží jako doprovodný materiál k mé bakalářské práci.

Předem děkuji za Vaše odpovědi.

SPUSTIT DOTAZNÍK

1. Jste*

Vyberte jednu odpověď

Žena

Muž

2. Kolik je Vám let?*

Vyberte jednu odpověď

do 18 let

19 - 26 let

26 - 35 let

36 - 45 let

46 - 55 let

56 - 65 let

66 +

3. Jakou lokomoční pomůcku jste užíval(a) / užíváte ? (Pokud jste jich používali více, vyberte tu, se kterou máte nejvíce zkušeností)*

Vyberte jednu odpověď

Podpažní berle

Francouzské berle

Jedno nebo vícebodová hůl

Chodítko

Jiná...



4. Pomůcku užíváte / užíval(a) jste*

Vyberte jednu odpověď

Trvale

Přechodně

5. Z jakého důvodu jste / byl(a) jste nucen(a) pomůcka využívat?*

Vyberte jednu odpověď

Fraktura dolních končetin

Pourazová rehabilitace (mimo fraktury)

Trvalé pourazové následky

Artróza

Jiná...



6. Byl(a) jste poučen(a) odborným personálem, jak správně s pomůckou chodit?*

Vyberte jednu odpověď

Ano

Ne

7. Byl(a) jste poučen(a) odborným personálem o nastavitelnosti pomůcek?*

Vyberte jednu odpověď

Ano

Ne

Pomůcka není nastavitelná

8. Je / Byl(a) pro Vás chůze s pomůckou nekomfortní?*

Vyberte jednu odpověď

Ano (chůze byla nekomfortní)

Ne (chůze byla komfortní)

9. Pokud ano z jakého důvodu?

Vyberte jednu nebo více odpovědí

Pomůcka je příliš vysoká / nízká

Pomůcka mě dře/ tlačí v oblasti podpaží

Pomůcka mě dře / tlačí na vnitřní straně paže

Pomůcka mi způsobuje otlaky v oblasti dlaní

Jiná...



10. Na stupnici od 1 do 5 vyznačte míru diskomfortu při užívání.*

Vyberte jednu odpověď

1 - S pomůckou jsem neměl(a) absolutně žádný problém	2 - Pomůcka nebyla komfortní, ale nezpůsobovala mi žádné vedlejší zdravotní problémy	3 - Pomůcka nebyla komfortní, tlačila mě /dřela mě	4 - Pomůcka byla velmi diskomfortní, snažil(a) jsem se ji nějak upravit.	5 - Pomůcka byla tak diskomfortní, že jsem ji přestala téměř užívat.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Víte že existují příslušenství (doplňky), které Vám zpříjemňují/ usnadňují chůzi s pomůckou?*

Vyberte jednu odpověď

Ano, využívám je.

Ne.

Ne, pomůcku si upravuji doma sám/sama.

12. Jaké doplňky využíváte?*

Vyberte jednu nebo více odpovědí

Nevyužívám žádné

Ručně vyrobené

Protiskluzové nástavce na náledí

Přezkové nástavce

Poutko k holi

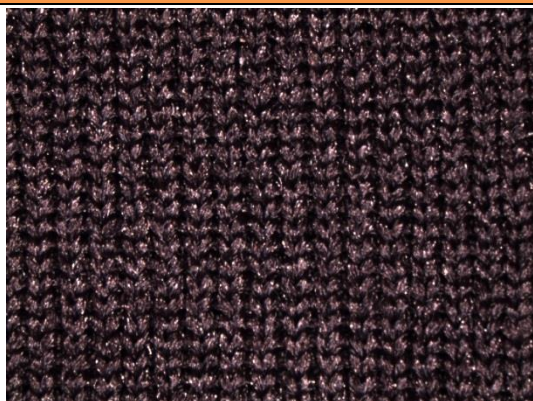



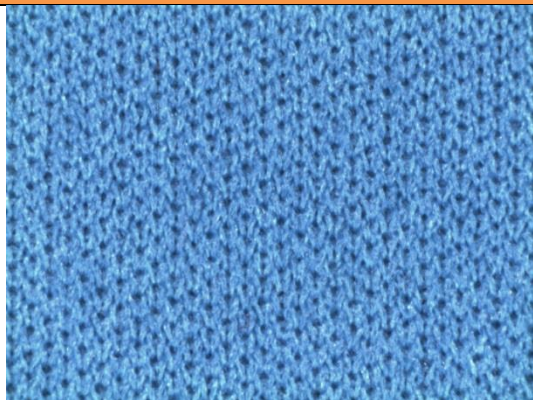
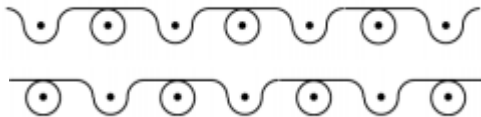
Návlek na opěrku u berlí

Návlek na madlo

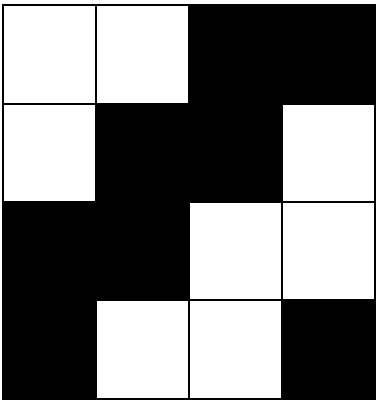
Jiná...



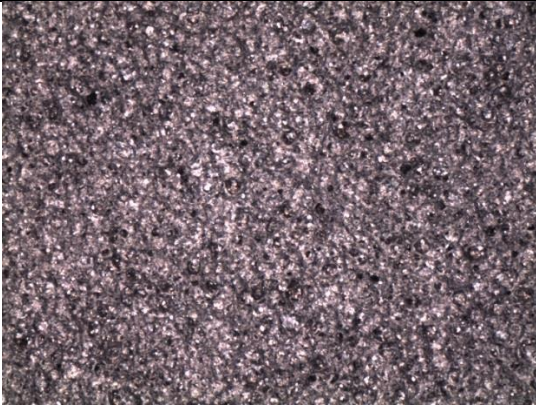
Příloha – B: dokumentace použitých materiálů

M1																						
	<table border="1" data-bbox="968 365 1275 674"><tr><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr><tr><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr><tr><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr><tr><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr></table> 	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V					
V	V	V	V																			
V	V	V	V																			
V	V	V	V																			
V	V	V	V																			
M2																						
	<table border="1" data-bbox="973 851 1279 1160"><tr><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr><tr><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr><tr><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr><tr><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr></table> 	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V					
V	V	V	V																			
V	V	V	V																			
V	V	V	V																			
V	V	V	V																			
M3																						
	<table border="1" data-bbox="845 1366 1327 1590"><tr><td>V</td><td>•</td><td>V</td><td>•</td><td>V</td><td>•</td><td>V</td></tr><tr><td>•</td><td>V</td><td>•</td><td>V</td><td>•</td><td>V</td><td>•</td></tr><tr><td>V</td><td>•</td><td>V</td><td>•</td><td>V</td><td>•</td><td>V</td></tr></table> 	V	•	V	•	V	•	V	•	V	•	V	•	V	•	V	•	V	•	V	•	V
V	•	V	•	V	•	V																
•	V	•	V	•	V	•																
V	•	V	•	V	•	V																

M4



M5



Příloha C – dotazník k subjektivnímu testování

DOTAZNÍK – SUBJEKTIVNÍ PREFERENCE KONSTRUKČNÍCH TYPŮ NÁVLEKŮ

1. Zaškrtněte typ návleku, který Vám přišel při chůzi nejkomfortnější:

☐ 1. typ – tyrkysový návlek

☐ 2. typ – černý návlek

☐ 3. typ – šedý návlek

2. Pokud jste volili typ 3, zaškrtněte pro Vás pohodlnější variantu:

☐ Vyměkčení umístěné na vrchní straně návleku

☐ Vyměkčení umístěné pod návlekiem

Poznámky: